НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

ПРЫРОДНАЕ АСЯРОДДЗЕ ПАЛЕССЯ

Зборнік навуковых прац

Заснаваны ў 2008 годзе

Выпуск 7

Брэст
«Альтернатива»
2014

№ 872

УДК [502/504+574](476-13)(082)

Прыроднае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: зб. навук. прац / Палескі аграрна-экалагічны інстытут НАН Беларусі; рэдкал. М.В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. – Брэст: Альтернатива, 2014. – Вып. 7. – 308 с.

У зборніку навуковых прац змешчаны матэрыялы па актуальных праблемах Палесся і сумежных тэрыторый: захаванне ландшафтнай і біялагічнай разнастайнасці ва ўмовах антрапагеннай трансфармацыі асяроддзя, экалагічная рэабілітацыя дэградаваных земляў (глебаў), эколагасумяшчальныя тэхналогіі ў раслінаводстве і выкарыстанні адходаў, водныя рэсурсы Палесся, аграэкатурыстычны і дэмаграфічны патэнцыял рэгіёна і яго рацыянальнае выкарыстанне.

Выданне адрасавана навукоўцам, выкладчыкам і студэнтам адпаведных спецыяльнасцей ВНУ, спецыялістам сельскай, лясной гаспадарак і органаў аховы навакольнага асяроддзя.

Рэдакцыйная калегія:

М.В. Міхальчук – галоўны рэдактар,

А.Г. Арцямук, В.М. Бэсак, А.А. Волчак, С.Я. Галавацы, В.Т. Дзямянчык, І.І. Кірвель, В.Н. Кісялёў, К.К. Красоўскі, І.І. Ліштван, Ул.Ф. Логінаў, П.С. Лопух, А.С. Меяроўскі, А.Д. Панько, Т.А. Раманава, Э.П. Урбан, В.С. Хоміч, Л.С. Цвірко, А.В. Сарока, В.А. Галуц – адказны сакратар.

© Палескі аграрна-экалагічны інстытут НАН Беларусі, 2014

© Афармленне. ПВГУП «Издательство "Альтернатива"», 2014

УДК 911.53:551.438.5 (476.2-11)

ИСТОРИКО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

С. В. Андрушко

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь

В работе рассмотрены результаты исторической оценки ландшафтов Гомельского Полесья в ходе антропогенного преобразования территории за период две с половиной тысячи лет. Использованы показатели демографического и хозяйственного воздействия на ландшафты. Определены основные тенденции изменения антропогенной преобразованности по этапам хозяйственного освоения территории.

Введение

На современном этапе ландшафты испытывают множество антропогенных воздействий, что определяет их современное геоэкологическое состояние. Однако, помимо современного воздействия, состояние ландшафтов определяется еще и историей антропогенного освоения территории, особенностями природопользования на разных этапах, а также последствиями таких преобразований. Ландшафты Гомельского Полесья отличаются длительным периодом антропогенного освоения – более двух с половиной тысяч лет, в результате чего была значительно преобразована их природная структура. Соответственно характеристика современного геоэкологического состояния территории невозможна без изучения предшествующей истории освоения региона, что позволяет выявить особенности антропогенного воздействия в ходе развития и обосновать ее современное геоэкологическое состояние.

Методика и объект исследования

Историко-геоэкологическая оценка антропогенной преобразованности ландшафтов проведена в пределах территории Гомельского Полесья за период около двух с половиной тысяч лет, начиная от появления наиболее интенсивного антропогенного воздействия посредством появления первых стационарных поселений на данной территории. Объектом исследования являлись выделы ландшафтов в ранге рода, представленные аллювиальным террасированным, вторичным водно-ледниковым, вторично-моренным, моренно-зандровым, озерно-аллювиальным и пойменным ландшафтами [3].

Для изучения истории антропогенного освоения Гомельского Полесья проведена комплексная историческая периодизация и типология хозяйственного использования данной территории с учетом преобладающего вида хозяйственной деятельности, а также особенностей расселения и антропогенных преобразований ландшафтов. Всего выделено 5 этапов: 1 – этап подсечно-огневого земледелия (1 тысячелетие до нашей эры – I в.н.э.); 2 – этап перехода от подсечно-огневого к пахотному земледелию (I–VIII в. нашей эры); 3 – этап развития пахотного земледелия и ремесел (IX–XVI в.); 4 – этап начала промышленного воздействия (XVII–XIX в.); 5 – этап современного интенсивного антропогенного воздействия (XX в.).

Антропогенное преобразование ландшафтов в ходе исторического развития региона количественно оценивалось демографической и хозяйственной освоенностью ландшафтов по следующим показателям: численность населенных пунктов, их плотность и средняя людность, удельная площадь земель, находящихся в хозяйственном обороте. По данным показателям разработана единая шкала, позволяющая определить степень антропогенного воздействия на ландшафт на каждом из этапов хозяйственного освоения. По сочетанию каждого из значений на этапах освоения были выделены степени антропогенного преобразования ландшафтов.

Результаты и их обсуждение

В ходе исследований выявлены следующие закономерности антропогенного преобразования ландшафтов Гомельского Полесья. За весь рассматриваемый период число поселений колебалось от 0,4 до 23,5 единиц на 100 км². Наибольшее снижение количества поселений было отмечено на этапе перехода от подсечно-огневого к пахотному земледелию (I–VIII в. нашей эры) – 0,81 единиц на 100 км². По родам ландшафтов наименьшая плотность поселений была отмечена в пойменном, наибольшая во вторично-моренном ландшафтах.

Значительное увеличение числа населенных пунктов было характерно для этапа начала промышленного воздействия (XVII–XIX вв.) и составило в среднем 4,4 поселения на 100 км², тогда как во все предыдущие этапы в среднем значение не подымалось более 2,9 поселений на 100 км². Данный показатель значительно колеблется на каждом из этапов освоения; наиболее высокие значения были отмечены в моренозандровом и вторично-моренном ландшафтах (5,83 и 5,85 поселения на 100 км² поселений соответственно в XIX в.).

Плотность населения для Гомельского Полесья также отличалась низкими значениями вплоть до XVII–XIX в. (менее 5 человек на км²). На последующих этапах значения плотности увеличились до 17 и более человек на км² в среднем по району исследования на этапе начала промышленного воздействия (XVII–XIX в.) и до 23,6 на этапе современного интенсивного антропогенного воздействия (XX в.).

Хозяйственная освоенность ландшафтов была весьма высокой уже на этапе подсечно-огневого земледелия и в среднем достигала 50% для всего района исследования. На этапах перехода от подсечно-огневого к пахотному земледелию (I–VIII в. нашей эры) и развития пахотного земледелия и ремесел (IX–XVI в.) величина хозяйственной освоенности существенно снизилась и составила менее 10%. Для современного этапа интенсивного антропогенного воздействия сред-

няя освоенность характеризуется значением более 45%, с максимальными значениями в морено-зандровом (60%), вторичном водно-ледниковом (58% и вторично-моренном ландшафтах (60%).

Значительные различия в антропогенном преобразовании отмечены и по отдельным выделам ландшафтов на каждом из этапов освоения. Результаты бальной оценка антропогенной преобразованности приведены на рисунке 1.

Ландшафты: МЗ – морено-зандровый, ВВЛ – вторичный водно-ледниковый, АТ – аллювиальный террасированный, П – пойменный, ВМ – вторично-моренный, ОА – озерно-аллювиальный; баллы преобразованности ландшафтов: менее 4 – малопреобразованные, 5–6 – среднепреобразованные, 7–9 – высокопреобразованные, более 10 – очень высокопреобразованные

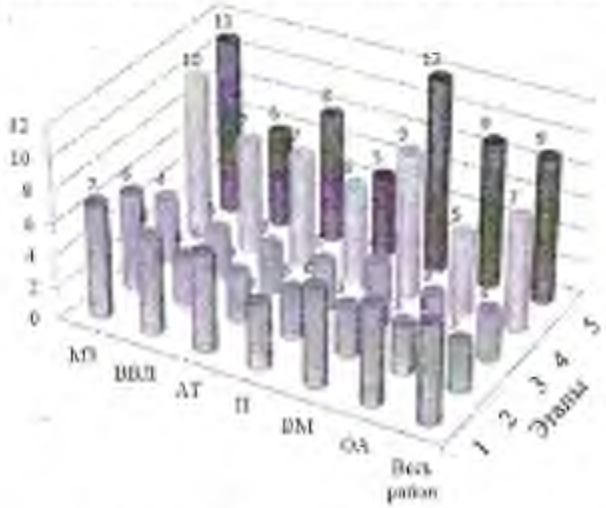


***Рисунок 1** – Степень антропогенного преобразования ландшафтов Гомельского Полесья на разных этапах освоения*

Выводы

Таким образом, ландшафты Гомельского Полесья на первых трех этапах хозяйственного освоения относились к категории мало и среднепреобразованных. Наибольшая антропогенная преобразованность была отмечена на последних двух этапах хозяйственного освоения. К категории очень высокопреобразованных отнесены морено-зандровый и вторично-моренный ландшафты на этапе современного интенсивного антропогенного воздействия (балл преобразованности более 10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрушко, С.В. Исторические аспекты антропогенного воздействия на ландшафты юго-востока Беларуси / С.В. Андрушко, А.П. Гусев // Природные ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 102–109.

2. Гарады і вескі Беларусі: Энцыклапедыя / рэдкал.: Г.П. Пашкоў (гал. рэд.) і інш. – Т. 1. Кн. 1: Гомельская вобласць. – Мінск: БелЭн, 2004. – 632 с.

3. Марцинкевич, Г.И. Ландшафтоведение. Учебник для студентов специальности «Геоэкология» / Г.И. Марцинкевич. – Минск: БГУ, 2007. – 206 с.

4. Поболь, Л.Д. Славянские древности Белоруссии: свод археологических памятников раннего этапа зарубинецкой культуры – с середины III в. до н.э. по начало II в.н.э. / Л.Д. Поболь; редактор Ю.В. Кухаренко; Академия наук Белорусской ССР, Институт истории. – Минск: Наука и техника, 1974. – 240 с.

HISTORICO-GEOECOLOGICAL ESTIMATION OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE LANDSCAPE GOMEL WOODLAND

ANDRUSHKO S.

In work results of a historical assessment of landscapes of the Gomel Woodland are considered during anthropogenous transformation of the territory for the period two and a half thousand years. Indicators of demographic and economic impact on landscapes are used. The main tendencies of change of an anthropogenous transformation are determined by stages of economic development of the territory.

УДК 556.5.06 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

В статье представлены результаты оценки водопотребления Белорусского Полесья за период с 2000 г. по 2012 г. Сделан вывод о сравнительно низкой эффективности использования водных ресурсов, показана необходимость рационального потребления воды за счет внедрения водосберегающих технологий, водооборотных систем, а также минимизации потерь воды при ее транспортировке.

Введение

Значение воды в жизни общества трудно переоценить, поскольку количество и качество водных ресурсов определяет все виды хозяйственной, культурной, социальной и экологической деятельности человека. Именно поэтому различные аспекты водных проблем всегда будут своевременными.

Белорусское Полесье является историко-культурной и физико-географической областью, расположенной на территории Полесской низменности Республики Беларусь. Занимает значительную часть Брестской, Гомельской, небольшую часть на юге Минской и юго-западе Могилёвской областей. Простирается с запада на восток на 500 км, с севера на юг почти на 200 км, площадь более 60 тыс. км². Физико-географические районы: Брестское Полесье, Загородье, Мозырское Полесье, Припятское Полесье, Гомельское Полесье.

Территория Белорусского Полесья располагает наименьшими водными ресурсами по сравнению с другими районами Республики Беларусь и по мнению экспертов в первую очередь здесь могут наблюдаться дефициты водохозяйственного баланса. Поэтому проблема рационального использования водных ресурсов в Белорусском Полесье является актуальной и требует всестороннего изучения. Вопросы нерационального и неэффективного использования водных ресурсов, высокие удельные расходы воды в промышленности, агропромышленном комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве требуют первоочередного решения. Накопленный статистический материал водопотребления по отраслям народного хозяйства и их динамика позволяют выполнить комплексный анализ состояния водопотребления в Белорусском Полесье и своевременно выявить происходящие процессы, что позволит наметить пути минимизации негативных последствий и реализовать их.

Целью настоящей работы является выявление основных закономерностей в использовании водных ресурсов Полесья в современных социально-экономических и климатических условиях.

Методика исследования и исходные данные

Для выявления тенденций и изменений в использовании природных вод в качестве основного показателя водопотребления рассматривается общее водопотребление (использование воды на все нужды народного хозяйства) с подразделением на отдельные отрасли, а также учетные данные по сбросу сточных вод.

Исследования водопользования осуществлялись с применением метода системного анализа, моделирования, теории принятия решений, баз данных, а также общих и частных методик. Такое исследование позволило сделать выводы о реальных тенденциях изменения водопотребления в Белорусском Полесье.

В работе использованы материалы водохозяйственной и экономической статистики Брестской и Гомельской областей за период 2000–2012 гг. В связи с тем, что почти вся территория Брестской и Гомельской областей располагается в рамках Белорусского Полесья, а основные показатели использования водных ресурсов публикуются по областям, поэтому обобщенные результаты, полученные по Брестской и Гомельской областям, без существенных искажений будут характеризовать картину водопотребления и Белорусского Полесья в целом. Брестская область в природном отношении расположена, большей частью, в пределах Полесской и частично – Предполесской ландшафтной провинции. Преобладает равнинный рельеф с породами легкого механического состава – песчаными и супесчаными, а также торфяными. Неглубокое залегание грунтовых вод обуславливает их низкую устойчивость к загрязнению. По территории области проходит водораздельная линия водосборных бассейнов трех крупных рек – Припяти, Западного Буга и Немана. Поэтому протекающие здесь реки не отличаются большой величиной, а значит и устойчивостью к загрязнению.

Природные условия Гомельской области сходны с Брестской. Обе они размещаются в одних и тех же ландшафтных провинциях – Полесской и Предполесской. Однако имеются и существенные различия, связанные с положением областей в системе водосборных речных бассейнов.

Для территории Гомельской области характерно не водораздельное положение, а размещение в нижних частях бассейнов крупнейших рек Беларуси – Днепра, Припяти, Сожа, Березины. Реки здесь отличаются высокой водностью, благодаря чему они менее уязвимы для загрязнения. Доля сельскохозяйственных угодий здесь наименьшая в стране – 35%.

Результаты исследования и их обсуждение

На рисунке 1 представлена динамика потребления воды на территории Белорусского Полесья. Отмечается общая тенденция снижения потребления воды. До 2003 г. наблюдается рост общего забора воды, а затем до 2010 г. этот показатель систематически уменьшался, незначительное увеличение общего забора воды было отмечено лишь за последние два года. Это вызвано различными факторами, среди которых в первую очередь следует отметить спад экономики на начальном этапе становления Беларуси как самостоятельной страны, переход на современные маловодоемкие технологии, изменение политики в области водопотребления и водопользования, направленной на рациональное использование водных ресурсов и т.д.

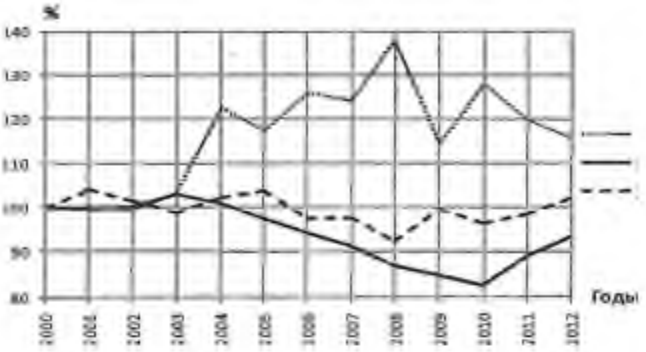


***Рисунок 1** – Динамика использования водных ресурсов и сброса загрязненных сточных вод в Белорусском Полесье, в%: 1 – оборотное и последовательное, 2 – общее водопотребление свежей воды, 3 – сброс сточных вод.*

Что касается расхода воды в оборотных и повторных (последовательных) системах, то ее динамика характеризовалась следующими данными: в 2000 г. – 1311,7 млн. м³; к 2008 году этот показатель вырос до 1809,8 млн.м³; и к 2012 г. снизился до 1519,9 млн. м³. Характерно, что к 2012 г. увеличение оборотного и повторного водопотребления произошло почти на 16%, в свою очередь снижение прямоточного использования воды составило более 6%.

Снижение забора пресной воды для использования составило в 2000–2012 гг. 33,4 млн. м³. В то же время объемы водоотведения (сброса) всех видов сточных вод в поверхностные водные объекты за этот период остались практически на том же уровне.

Судя по всему, приведенные расхождения водозабора и сброса сточных вод в водоемы происходят за счет неадекватного изменения водоотведения в накопители, на поля фильтрации, на рельеф местности и т.д. Кроме того, свою роль сыграло и более стабильное положение с оборотным (повторно-последовательным) использованием воды в общей системе водопотребления и водоотведения. Определенное влияние оказывают также уточнения в учете основных показателей водопользования. Анализ данных по использованию водных ресурсов как на региональном, так и на отраслевом уровнях, осуществлялся в каждом конкретном случае с учетом всех видов использования воды (хозяйственно-питьевое, производственное, сельскохозяйственное водоснабжение, на орошение или прудовое рыбное хозяйство) (рисунок 2). Использование пресной воды на все нужды в Полесье в 2012 г. составило 488,1 млн. м³ против 521,5 в 2000 г.; сокращение составило 33,4 млн. м³, или на 6,4%. Следует учитывать, что в этот период происходило упорядочение хозяйственно-бытового водоснабжения, экономии ее подачи в распределительные сети, установка водомерных устройств, стимулирующих учет и более рациональное водопользование в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Основные отличия сельскохозяйственного от промышленного водоснабжения заключаются в рассредоточенности потребителей и сезонной цикличности сельскохозяйственного производства. Вода в сельском хозяйстве расходуется на животноводческих фермах и комплексах, на предприятиях по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, производственных зданиях и гаражах, мойках, на хозяйственно-питьевые нужды населения, на противопожарные цели, на полив растений в парниках и теплицах. С 2000 г. прослеживается незначительное уменьшение сельскохозяйственного водоснабжения по Белорусскому Полесью с 44,9 млн. м³/год до 38,2 млн. м³/год.

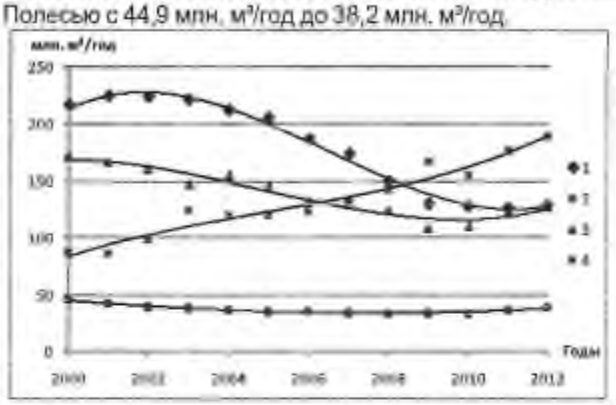


***Рисунок 2.** – Динамика использования водных ресурсов Белорусского Полесья: 1 – хозяйственно-питьевое, 2 – сельскохозяйственное, 3 – промышленное; 4 – нужды рыбно-прудового хозяйства.*

В промышленности используют воду не только на производственные нужды, но и на хозяйственно-питьевые (обеспечение работников водой в процессе производства). Определенное количество воды в промышленности расходуется на орошение, прудовое хозяйство, сельскохозяйственное водоснабжение. За период с 2000 г. по 2012 г. по Белорусскому Полесью произошло снижение использования воды в производстве почти на 26%. Это вызвано сокращением (остановкой) некоторых производств, внедрением современных водосберегающих технологий, расширением оборотного водоснабжения и т.д.

Рыбное хозяйство непосредственно связано с использованием водных ресурсов и предъявляет высокие требования к качественным и количественным характеристикам природных вод. Для успешного воспроизводства и нормального развития рыбы необходимы чистая вода с достаточным количеством растворенного кислорода и отсутствием вредных примесей, соответствующая температура и обеспеченность кормами. Нормативы качества воды для рыбохозяйственных объектов более строгие, чем для источников питьевого водоснабжения. С 2000 г. по 2012 г. наблюдается подъем водопотребления на нужды рыбно-прудового хозяйства более чем в два раза.

Обустройство оборотной и повторно-последовательной систем водоснабжения значительно снижает объем сбрасываемых в водоем промышленных стоков и, как следствие, снижает уровень его загрязненности.

В 2012 г. объем оборотной воды в процентном отношении к общему объему водопотребления на промышленные нужды составил 92,6% в Брестской области и 92,2% в Гомельской области (таблица 1).

С 2000 по 2010 гг. потребление оборотной и повторно-последовательной используемой воды в Брест-

ской области увеличилось почти на 25% с последующим спадом; в Гомельской области с 2000 г. по 2012 г. прослеживается тенденция увеличения данного потребления на 34%.

Таблица 1 *– Динамика объемов оборотной воды.*

Годы	Расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, млн. м³/год			Доля оборотной воды в общем водопотреблении в промышленности (%)		
	Брестская обл.	Гомельская обл.	Полесье	Брестская обл.	Гомельская обл.	Полесье
1	2	3		4	5	
2000	462,2	849,5	1311,7	92,6	86,3	88,4
2001	457,6	857,8	1315,4	92,7	86,8	88,6
2002	461,1	841,3	1302,4	92,9	87,0	89,0
2003	521,5	834,1	1355,6	94,2	87,8	90,2
2004	659,6	948,4	1608	95,3	88,6	91,2
2005	657,5	883,7	1541,2	95,6	88,5	91,4
2006	727,5	925,9	1653,4	95,9	90,2	92,6
2007	674,9	954,6	1629,5	96,0	90,0	92,4
2008	734,4	1075,4	1809,8	96,4	91,8	93,6
2009	501,1	1000,8	1501,9	95,2	92,4	93,3
2010	574,7	1103,9	1678,6	95,5	93,0	93,9
2011	504,8	1067	1571,8	93,9	92,1	92,7
2012	384,9	1135	1519,9	92,6	92,2	92,3

По структуре водопользования в Белорусском Полесье в 2000 году 41% забираемой из водных объектов воды использовалось на хозяйственно-питьевые нужды, 33% – на производственные нужды, 26% – на сельскохозяйственные, включая рыбное прудовое хозяйство и орошение. К 2012 г. произошли изменения в объемах забираемой воды, что повлекло за собой и преобразования в структуре водопользования, отражающиеся в первую очередь на социальной составляющей водопотребления. Так, объем расходования воды на хозяйственно-питьевое водоснабжение, снизился до 27%, в промышленности – с 33% до 26%, одновременно снизилась доля расхода воды на сельскохозяйственные нужды с 9% до 8%, водопотребление на нужды рыбно-прудового хозяйства наоборот увеличилось – с 17% до 9%. По областям (Брестская и Гомельская) можно проследить изменения использования воды на различные нужды за период с 2000 по 2012 гг. на рисунке 3.

Несколько иная ситуация наблюдается в отношении хозяйственно-питьевого водопотребления. Проблема обеспечения населения Белорусского Полесья питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве с каждым годом обостряется. В водопотреблении на хозяйственно-питьевые нужды в первой половине исследуемого периода выявлены некоторые колебания – рост до 2001 г., а затем прослеживается четкая тенденция уменьшения забора воды. Это связано с экономией водных ресурсов в результате установки населением индивидуальных приборов учета воды в жилом секторе, а также значительным уменьшением численности населения (рисунок 4).

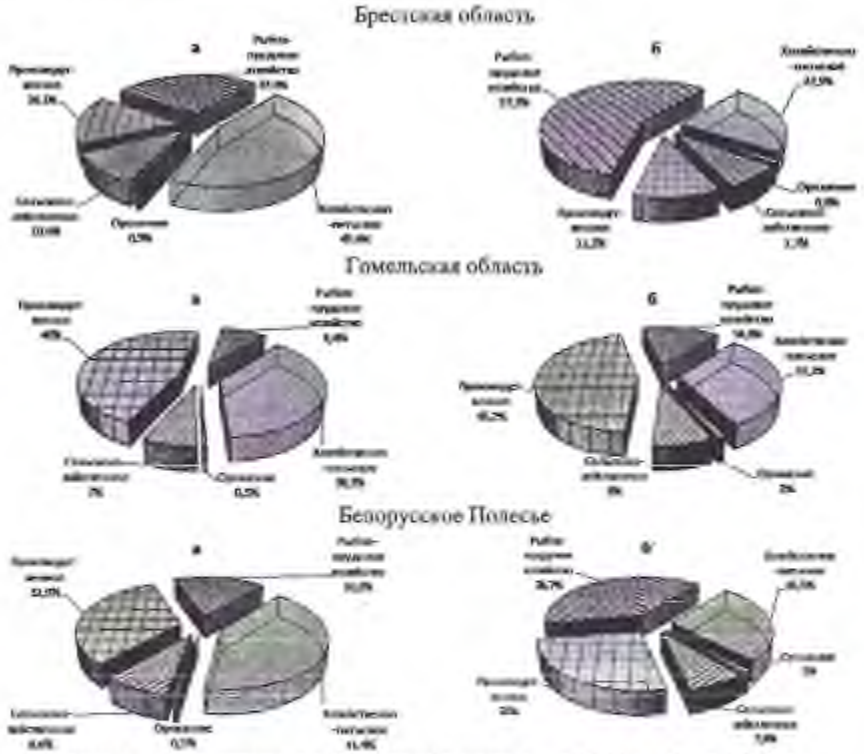


Рисунок 3 *– Структура водопотребления: а – в 2000 г., б – в 2012 г.*

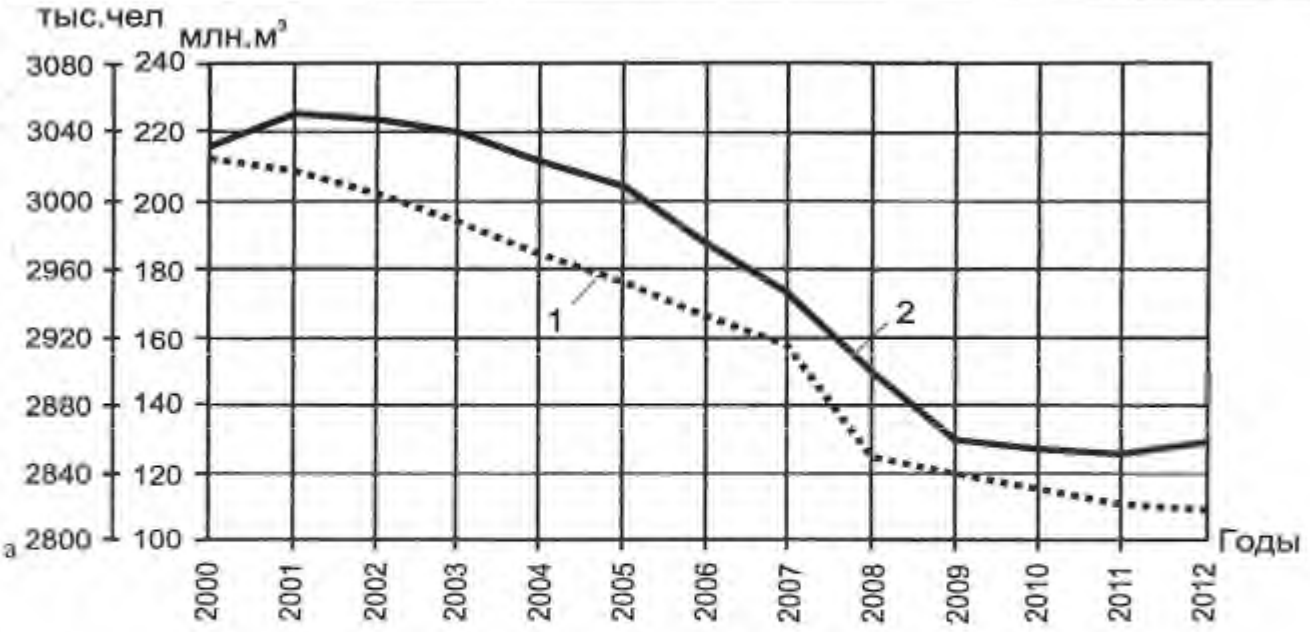


***Рисунок 4** – Динамика изменения хозяйственно-питьевого водопотребления:*
1 – изменение численности населения, 2 – использовано воды на хозяйственно-питьевые нужды.

Плотность населения Брестской области примерно соответствует среднему для страны показателю. В структуре промышленности преобладают отрасли, которые не характеризуются высокой интенсивностью воздействия на природную среду – пищевая промышленность, а также машиностроение и металлообработка. Показатель плотности населения Гомельской области также один из самых низких – 37 чел./км². В то же время Гомельская область занимает второе после г. Минска место по объему производимой промышленной продукции. В структуре промышленности ведущую роль играет топливная промышленность и черная металлургия.

Изменение водопотребления на хозяйственно-питьевые и производственные нужды по городам Белорусского Полесья можно проследить на рисунках 5.

Динамика изменения водных ресурсов по Брестской и Гомельской областям для различных отраслей представлена на рисунке 6.

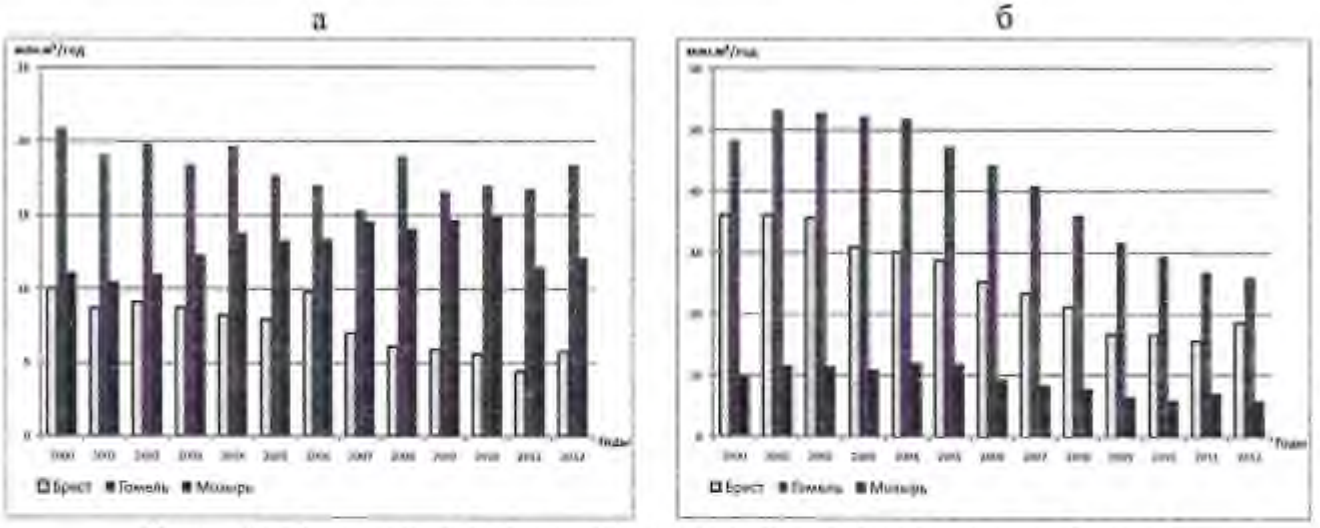


***Рисунок 5** – Динамика использования водных ресурсов в городах Белорусского Полесья:*
а – промышленное, б – хозяйственно-питьевое.

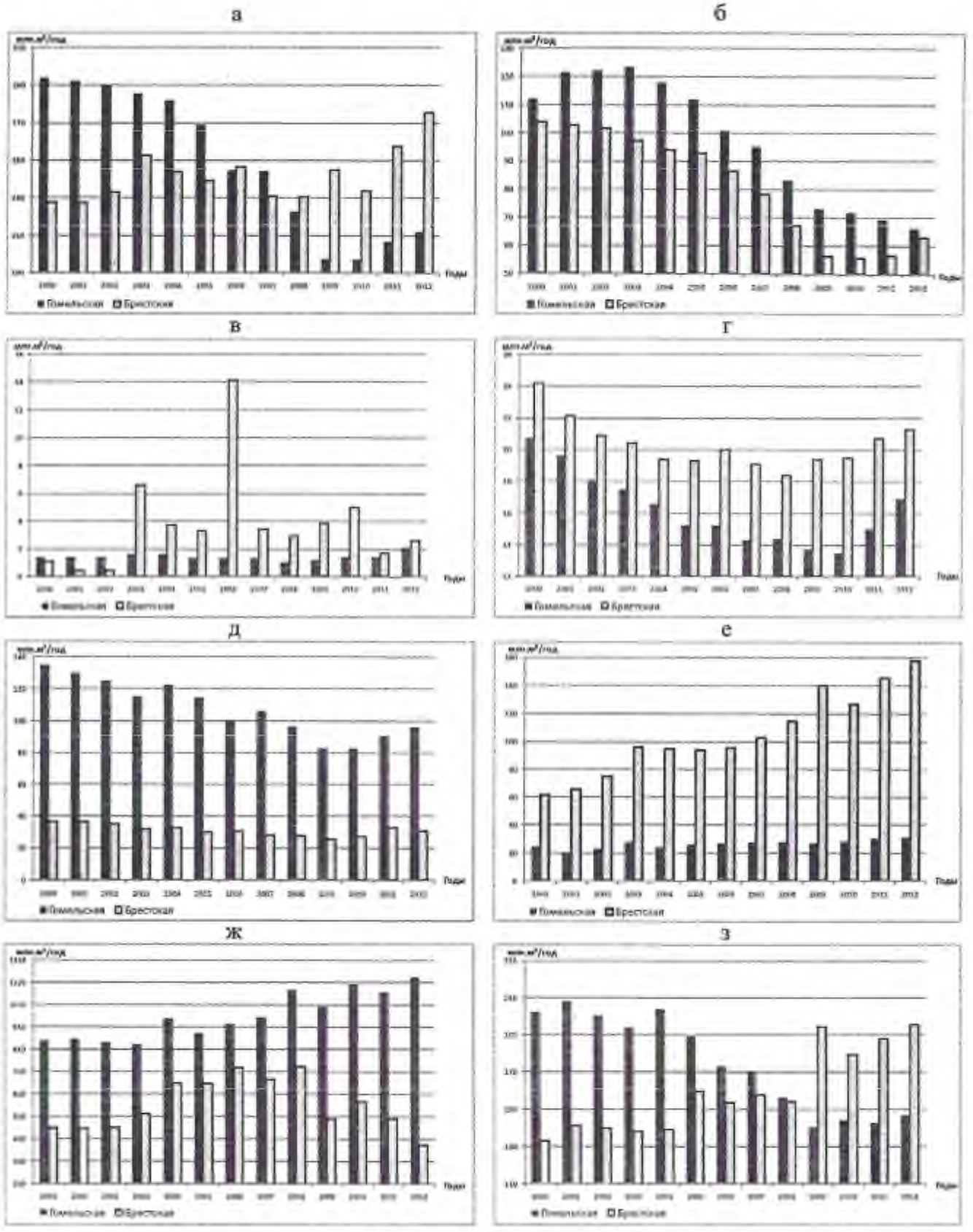


***Рисунок 6** – Динамика использования водных ресурсов по областям Белорусского Полесья: а – общее водопотребление, б – хозяйственно-питьевое, в – орошение, г – сельскохозяйственное, д – промышленное, е – нужды рыбно-прудового хозяйства, ж – оборотное и последовательное, з – сброс сточных вод*

Выводы

Таким образом, основные причины изменения удельного водопотребления можно свести к следующим факторам: изменение водоемкости производства отдельных отраслей, рост (снижение) доли водоемких производств в промышленности, неэкономное использования воды на хозяйственно-питьевые нужды, изменчивость метеорологических условий. Для определения доли вклада каждого из факторов в отдельности требуется дополнительный углубленный анализ и в первую очередь уточнение роли отдельных отраслей народного хозяйства в структуре водопотребления, оценка пространственно-временных изменений водопотребления, изучение динамики безвозвратного потребления, определение тенденций в удельном загрязнении водных ресурсов.

Значительный эффект повышения рационального использования водных ресурсов может быть достигнут путем сокращения потерь воды в водопроводящих элементах водохозяйственных систем сельскохозяйственного назначения, повторного использования дренажных вод; внедрения систем повторно-последовательного и оборотного водоснабжения в сельском хозяйстве. Кроме того, необходимо экономическое стимулирование сокращения удельного водопотребления и непроизводительных потерь воды, внедрения водосберегающих технологий.

UTILIZATION OF WATER RESOURCES OF BELORUSSIAN POLESSYE

VOLCHEK A., ZUBRITSKAYA T.

The article presents the results of the study of water consumption in Belarusian Polesie for various industries, including economic-drinking, industrial and agricultural water supply, for irrigation, for the needs of the fish-pond management.

Due to the uneven territorial distribution of water resources, natural conditions and industries there are a number of differences in the structure of water use and environmental situations, folding is on the territory of Polesie.

For efficiency, rational use of water resources requires the reduction of water losses in water conveyance elements of water management systems of agricultural use, re-use of drainage waters; implementation of second-circulating and chain water supply in agriculture.

УДК 502.51=00 (051)»3»(282)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ МАЛЫХ РЕК ВОДОСБОРА Р. ПРИПЯТЬ В ПРЕДЕЛАХ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ПРИПЯТСКИЙ»

А.А. Волчек, О.П. Мешик, Н.Н. Шешко

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Активная антропогенная деятельность и естественные природные процессы вносят изменения в структуру и параметры гидрографической сети малых водотоков. В работе изложена методика оценки трансформации гидрографической сети с привлечением дистанционных методов исследования. С применением предложенных методов выполнен анализ изменений гидрографической сети водотоков водосбора р. Припять за последнее столетие.

Введение

Национальный парк (НП) «Припятский» является уникальным природно-территориальным комплексом. НП обладает значительным потенциалом водных и биологических ресурсов. Территория парка в большей степени располагается в пределах поймы р. Припять. Припять имеет особую историю вовлечения в промышленное и сельскохозяйственное производство, а также уникальный для территории Беларуси гидрологический режим. Освоение пойменных земель в пределах водосбора данной реки внесли значительный вклад в дальнейшее ее существование и развитие. Главная задача таких особых территорий заключается в создании условий для сохранения биологического разнообразия, а также возможности проведения научных исследований с целью изучения природных механизмов и путей их поддержания в исходном состоянии. Реализация данных задач, как данным, так и иными особо охраняемыми природными территориями невозможна без своевременного мониторинга за различными компонентами природной среды.

Малая гидрографическая сеть является важным компонентом любого природного комплекса, в том числе и НП «Припятский», а её состояние – индикатором изменениям такого рода комплексов. Малая гидрографическая сеть представляет собой совокупность истоков малых рек, временные водотоки, небольшие водоемы естественного и искусственного происхождения. Изучению различных аспектов формирования водных ресурсов и качества воды малых равнинных рек посвящено много исследований [1; 2; 3]. В них рассмотрен ряд общих и региональных закономерностей формирования и методов расчета жидкого, твердого и химического стока, характеристик их хозяйственного использования, намечены пути оздоровления малых рек. Как один из элементов природных комплексов можно выделить малые реки с ландшафтами их бассейнов. Формирующие своеобразные «узлы» ландшафта, реки достаточно сильно реагируют на вмешательства различного рода. Это, в свою очередь, приводит к серьезным функциональным изменениям в экосистемах.

Для решения данных задач требуется подробная информация о состоянии, тенденции изменений, генезисе, структуре ландшафтов. Многими учеными малые реки определялись как своеобразные геосистемы, состоящие из генетически неоднородных долинно-речных и межречных ландшафтов. Развитие и функционирование ландшафтов НП «Припятский» связано с режимом движения русловых потоков р. Припяти и их энергетикой [6; 7]. Проблемы спецификации долинно-речных и межречных ландшафтов уже давно привлекали исследователей [8]. Изменение ландшафтов малых рек данной территории происходили, происходят и будут происходить под влиянием естественных и антропогенных факторов.

К естественным факторам трансформации речных бассейнов природно-территориального комплекса относятся геолого-геоморфологические, гидрологические, климатические и др. Эрозионно-аккумулятивные и оползневые процессы характерны для данной территории, в связи с преобладанием песчаных грунтов и значительной шириной поймы.

Значительную роль в трансформации гидрографической сети играют антропогенные факторы, одними из которых были создание искусственной гидрографической сети, зачастую для решения разрозненных задач. Кроме того стоит отметить, что решаемые задачи иногда были диаметрально противоположны друг другу.

Для анализа изменений структуры и параметров гидрографической сети требуется инструмент количественной их оценки. Такого рода инструменты и подходы подробно изложены в работе [4].

Исходя из этого, в данной работе была поставлена задача оценки произошедших изменений в структуре и параметрах гидрографической сети природно-территориального комплекса НП «Припятский».

Материалы и методы

В современной науке широко используются геоинформационные системы (ГИС) для анализа различного рода объектов, имеющих географическую привязку. В рамках данного исследования на первом этапе рассматривалось создание подробной ГИС гидрографической сети НП.

В настоящее время для дистанционного исследования состояния гидрографической сети используются два основных параметра: извилистость и густота гидрографической сети. Однако, оперируя только этими параметрами, невозможно полностью описать трансформацию гидрографической сети. Так, в некоторых случаях, при значительных изменениях положения русла реки извилистость и густота гидрографической сети не изменятся, что позволяет сделать вывод о недостаточности данных показателей.

Для характеристики формы реки в плане используется коэффициент извилистости русла реки

$$\rho = \frac{L}{l} \qquad 1\ (2)$$

где L – длина русла реки основного тальвега; l – расстояние по прямой между истоком и устьем реки. Данный показатель применим для характеристики извилистости всей реки. Описание извилистости реки, особенно ее участков, коэффициентом ρ затруднено, вследствие слабой его чувствительности. Данная ситуация характерна для рек, водосбор которых имеет значительную асимметрию. Поэтому, учет асимметрии водосбора даст возможность более достоверно оценить величину трансформации извилистости русла реки. Для чего в формулу (1) вводится поправочный коэффициент ξ

$$\rho' = \frac{L}{l \cdot \xi} \qquad 3\ (4)$$

где $\xi = f\left(\left|\sum_i A_{R,i} - \sum_i A_{L,i}\right|, L, l\right)$. Коэффициент прямо пропорционально зависит от разницы суммы правых $\sum_i A_{R,i}$ и левых $\sum_i A_{L,i}$ площадей. При этом, он обратно пропорционален длине русла реки L, а также расстоянию по прямой линии между истоком и устьем реки l. Исходя из этого, можем записать формулу в общем виде для определения ξ

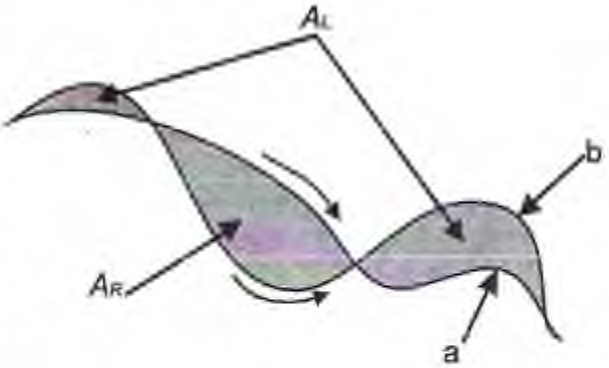
$$\xi = \frac{\left|\sum_i A_{R,i} - \sum_i A_{L,i}\right|}{L \cdot l} \cdot \alpha + 1 \qquad 5\ (6)$$

где α – коэффициент пропорциональности. Значение коэффициента асимметрии водосбора ξ в случае $\left|\sum_i A_{R,i} - \sum_i A_{L,i}\right| \to 0 \Rightarrow \xi \to 1$.

В качестве количественного показателя изменения положения водотоков использовалась величина среднего смещения S_{geol} русла реки на единицу ее длины

$$S_{geol} = \frac{\sum_i A_{R,i} + \sum_i A_{L,i}}{L} \qquad 7\ (8)$$

где $\sum_i A_{R,i}$ и $\sum_i A_{L,i}$ – сумма площадей фигур образованных пересечением линий русла реки основного тальвега в начальный момент времени (t_0) и текущий момент времени (t) (рис. 1). Индексы R (справа) и L (слева) отображают площади образовавшихся фигур относительно линии русла реки слева и справа по течению за время $t_a - t_b$.



a – положение линии русла реки в момент времени ta;
b – положение линии русла реки в момент времени tb;

***Рисунок 1** – Расчетная схема смещения русла реки*

Представим формулу (4) в виде

$$S_{мод} = \frac{\sum_i A_{R,i} - \sum_i A_{L,i}}{L} \qquad 9\ (10)$$

получаем величину преобладающего среднего смещения русла реки на единицу его длинны. Выполнение условия $\sum_i A_{R,i} - \sum_i A_{L,i} \approx 0$ соответствует частичному спрямлению русла реки.

В основу разработки ГИС гидрографической сети были положены уже существующие картографические материалы. За прошедшее столетие детальное и наиболее точное картирование проводилось два раза. Впервые это выполнилось в 1911–1930 гг. Состояние гидрографической сети на тот момент можно расценивать как наименее подверженное антропогенному воздействию. В 1984–1988 гг. были подготовлены более новые топографические карты данного района. Эти картографические материалы, благодаря их высокой точности, можно использовать как основу для последующей векторизации объектов. И как наиболее современные данные, использованы космические снимки с наиболее подходящими для выделения гидрографии цветовыми каналами.

Для сопоставления состояния гидрографической сети в различные периоды необходимо унифицировать положение водотоков. С этой целью основой для унификации приняты картографические материалы 1984–1986 гг. Процесс векторизации и классификации водотоков проводился в первую очередь по вышеназванным картам. Применяемая кодировка учитывает порядок водотока по отношению к основным рекам НП «Припятский». Кроме того, отдельно кодировались каналы. При обработке картографических материалов 1911–1930 гг. выполнялось удаление водных объектов (ранее векторизованных по состоянию на 1986 г.) в случае их отсутствия на карте. Для основных рек оцифровка материалов 1911–1930 гг. проводилась повторно.

В результате обработки данных для последующего анализа получены два основных цифровых слоя. Пер-

вый слой представлен водотоками НП на современном этапе, второй слой – водотоками в исходном или близкому к нему состоянии.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе анализа гидрографической сети выделены 9 наиболее значимых водотоков. Их происхождение как естественное, так и антропогенное. Для данных водосборов (таблица 1) выполнен анализ изменений в густоте гидрографической сети. Как видно из таблицы 1 густота гидрографической сети практически не изменилась. Этот факт указывает на то, что структура гидрографической сети сформировалась и является стабильной для данной территории.

***Таблица 1** – Основные водотоки НП «Припятский» и их характеристики*

Наименование водотока	Площадь участка водосбора в пределах комплекса, км²	Густота гидрографической сети, км/км²	
		на 1911 г.	на 2005 г.
Р. Ствига	204	0,32	0,33
Р. Свиновод	270	0,24	0,24
Кан. Крушинная	220	0,50	0,49
Кан. Главная	110	0,69	0,68
Кан. Ст-3	17	0,50	0,50
Кан. Бычок	289	0,31	0,34
Кан. Залесская стрелка	158	0,42	0,59
Кан. Язовицкая	66	0,68	0,68
Р. Уборть	70	0,29	0,25

Изменение пространственного положения исследовалось только для естественных водотоков, так как положение на местности и извилистость искусственных водотоков практически не повержена изменениям. В этом случае выбраны три наиболее крупные реки: р. Ствига, р. Свиновод, р. Уборть (таблица 2). Как и ранее площади водосборов данных рек рассматриваются только в пределах природно-территориального комплекса НП «Припятский».

Река Уборть претерпела незначительное снижение извилистости в связи с частичным спрямление русла на отдельных участках. При этом пространственное положения русла основного тальвега также имеет незначительное смещение. Для всех рассматриваемых рек наблюдается незначительное смещения положений водотоков, в основном, обусловленное естественным меандрированием.

При анализе результатов таблицы 2, а именно последних двух колонок необходимо учитывать погрешность в определении пространственного положения водотоков. Картографический материал хоть и имеет координатную сетку в географической системе, но при этом сохраняются неточности их пространственной привязки.

Выводы

В настоящей статье рассмотрены современные подходы к анализу процессов трансформации малой гидрографической сети как одного из важнейших элементов экосистем. Показана их недостаточная информативность и необходимость использования новых методов для количественного описания трансформации малой гидрографической сети. В этой связи, рассмотрены несколько показателей, более полно описывающих состояние гидрографической сети, к которым относятся: асимметрия водосбора, смещения русла реки общее и преобладающее.

С применением указанных подходов и методов выполнен анализ изменений в структуре и схеме гидрографической сети природно-территориального комплекса НП «Припяткский». Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Устроенная проводящая сеть открытых каналов в начале XX века сохранила свою структуру практически в неизменном состоянии;

2. Выявленные незначительные изменения структуры гидрографической сети обусловлены в первую очередь естественным зарастанием. Для особо охраняемых территорий с заповедным режимом эксплуатации проведение мероприятий по реконструкции техногенных объектов не «вписавшихся» в структуру геосистемы не рекомендуется.

3. Рассматривая отдельные водосборы можно выделить водосбор канала Залесская стрелка, практически единственного, в пределах которого создана небольшая польдерная гидромелиоративная система, что привело к увеличению густоты гидрографической сети с 0,42 км/км² до 0,59 км/км².

4. Естественные и искусственные водотоки, выполняющие свои задачи по отводу избыточной влаги и не подверженные зарастанию/заилению поперечного профиля требуют проведения периодических мероприятий по поддержанию требуемого поперечного сечения.

5. Необходимо подготовить научно обоснованный график обслуживания русловой части искусственных и частично естественных водотоков, который обеспечит нормальное функционирование малых речных экосистем.

***Таблица 2** – Трансформация извилистости участков основных естественных водотоков*

Наименование реки	Извилистость участка русла реки с учетом асимметрии водосбора (ρ'), безразмерная		Смещение русла реки, м	
	на 1911 г.	на 2005 г.	среднее S_{genl}	преобладающее S_{vect}
Ствига	1,61	1,62	106	47
Свиновод	1,87	1,65	100	-67
Уборть	1,84	1,58	85	-46

ЛИТЕРАТУРА

1. Вендров, С.Л. Проблемы малых рек/ С.Л. Вендров, Н.И. Коронкеевич, А.И. Субботин // Вопросы географии, сборник 118 «Малые реки» М.: «Мысль», 1981. – 270 с.

2. Ясинский, С.В. Проблемы малых рек России / С.В. Ясинский, Н.И. Коронкевич, Д.А. Елисеев // Гидротехническое строительство. – 1994 .– № 8. – С. 1–5.

3. Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем малых рек: Межресп. науч.-практ. конф.: Сб. материалов, Краснодар, 20–23 июня 1992 г. / под ред. В.Я. Кагалевский. – Краснодар, 1992.– 228 с.

4. Волчек, А.А. Методика оценки трансформации гидрографической сети (на примере ООПТ «Беловежская пуща») / А.А. Волчек, Н.Н. Шешко // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2011. – № 2 (68): Водохозяйственное строительство и теплотехника. – С. 20–25.

5. Волчек, А.А. Методика оценки трансформации гидрографической сети / А.А. Волчек, Н.Н. Шешко // Инновационные технологии в мелиорации и сельскохозяйственном использовании мелиорированных земель: тезисы докладов международной научно-практической конференции, Минск, 15–17 сентября 2010 г. / РУП «Институт мелиорации»; ред. коп. Н.К. Вахонин, А.П. Лискацевич [и др.].– Минск, 2010. – С. 69–71.

6. Мильков, Ф.Н. Бассейн рек как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования / Ф.Н. Мильков // География и природные ресурсы. – 1981. – № 4. – С. 11–18.

8. Михно, В.Б. Системная организации ландшафтов речных бассейнов Центрального Черноземья / В.Б. Михно // Эколого-геологические исследования в речных бассейнах: материалы международной науч.-практ. конф. – Воронеж, 2001. – С. 45–49.

9. Мильков, Ф.Н. Междуречные ландшафты среднерусской лесостепи / Ф.Н. Мильков и др.– Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1990. – 232 с.

TRANSFORMATION OF SMALL RIVERS HYDROGRAPHIC NETWORK CATCHMENT OF THE PRIPYAT TO THE EXTENT NATURAL TERRITORIAL COMPLEX NATIONAL PARK «PRIPYATSKIY»

VOLCHAK A., MESHYK A., SHESHKA M.

Active human activities and natural processes of nature make changes to structure and parameters of the hydrographic network of small streams. The paper sets out the methodology estimates the transformation of hydro-graphic network with attraction remote sensing methods. With the application of the proposed methods is an analyzed change in hydrographic agency Network of drains r. Pripyat in the last century.

УДК 911.3

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР В ФОРМИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Г.С. Голуб

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина

В статье освещены демографические процессы и тенденции в Волынской области в плоскости исследования демографического потенциала, как важнейшего фактора в формировании и функционировании системы жизнедеятельности населения региона. Проанализирована динамика общего и естественного прироста (сокращения) населения и распределения постоянного населения по отдельным возрастным группам. Дана характеристика современных процессов воспроизводства населения во временном и пространственном измерении. Отражена структура и динамика численности населения области, а также сделан регионально-типологический анализ расселенческой жизнедеятельности населения.

Введение

Воспроизводство населения и система расселения населения – особые факторы его жизнедеятельности населения, ведь содержанием категории воспроизводства населения является обеспечение смены поколений и непрерывности жизни общества [1; 4]. Система расселения отражает пространственно-временную форму организации жизни и деятельности населения определенной территории. Поэтому актуальным является определение характерных демографических тенденций региона, в частности, динамики общего прироста (сокращения) населения, тенденций в изменении коэффициентов рождаемости и смертности и др. показателей. Углубленного изучения требуют вопросы, связанные с возрастной структурой населения, его расселением, значением процессов урбанизации населения.

Результаты исследований и их обсуждение

По состоянию на 1 января 2012 г. население Волынской области составило 1038, 6 тыс. человек (2,28% населения Украины); по сравнению с 2000 г. (1067,7 тыс. человек) население сократилось на 30 тыс. человек, или на 2,8% при средней плотности – 51,6 чел/ км². С 2010 г. наметилась незначительная тенденция к увеличению населения, в результате преодоления демографического кризиса 90-х – начала 2000-х годов.

В отличие от общих демографических тенденций в Украине (депопуляция населения), формирование демографического потенциала Волынской области отмечается общим приростом населения. Анализируя динамику прироста (сокращения) населения Волыни за период с 1990 по 2011 г., отмечаются доминирующие процессы депопуляции и демографического кризиса. Период с 1990 по 1994 г. характеризовался ростом населения Волыни (в среднем на 4,5 тыс. человек в год), что привело в 1994 г. к достижению исторического максимума по количеству населения Волынской области – 1081,6 тыс. человек. В дальнейшем, вследствие глубокого экономического, политического и социального кризиса 90-х годов процессы депопуляции населения углублялись, смертность значительно превышала рождаемость, сальдо миграции впервые за послевоенные годы стало отрицательным. Анализируя данный период (1995–2009 гг.), отмечается сокращение общей численности населения области в среднем на 2,7 тыс. человек ежегодно.

Рассматривая динамику коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста населения области (1990–2012 гг.) (рисунок 1), следует отметить, что с начала 90-х годов для Волыни, как и для всей Украины, начались демографические кризисные процессы. Определяющим был 1994 г., когда впервые за время переписи (с 1987 г.) было отмечено естественное сокращение населения; уровень смертности превышал уровень рождаемости на протяжении 16 лет (до 2010 г.). На сегодня естественный прирост в регионе – положительный (0,8).

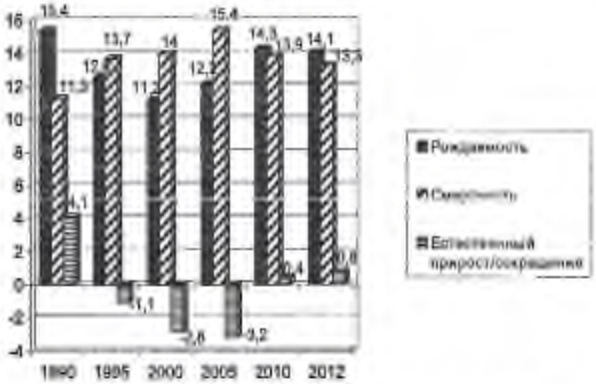


***Рисунок 1** – Динамика коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста (сокращения) населения*

Показатели рождаемости и смертности дают основание позиционировать Волынскую область как регион с более высокой рождаемостью и низким уровнем смертности, чем в целом по Украине, что можно объяснить более благоприятной экологической ситуацией и особенностями ментально-бытовых сторон социальной жизни населения региона [3]. Первый показатель по Волынской области сопоставим с наиболее развитыми странами ЕС, второй – с новыми членами ЕС. Для сравнения: в Европейском Союзе высокие показатели рождаемости были в 2011 г. в Ирландии, Великобритании, Франции; низкие – в Германии и Австрии; низкие показатели смертности – в Ирландии, Кипре; высокие – в Болгарии, Венгрии, Эстонии и Румынии

Волынская область выгодно отличается и таким параметром качественной оценки населения, как его средний возраст: область выглядит положительно на фоне общенациональных данных – средний возраст городского и сельского населения по состоянию на 1 января 2012 г. (оба пола) в Украине составляет – 40,2 лет, а в Волынской области – 37,4 лет [5].

Изменения возрастной структуры населения за последние 23 года (1989–2012 гг.) характеризуются увеличением в общей численности населения доли лиц трудоспособного возраста с 64,7% до 68,4% и уменьшением доли детей и подростков до 15 лет с 24,5% до 18,8%. Доля лиц старше трудоспособного возраста увеличивалась с 1989 до начала 2000-х гг. с 10,8% до 14,6% в 2001 году, а к 2012 году она уменьшилась до 12,8% (рисунок 2).

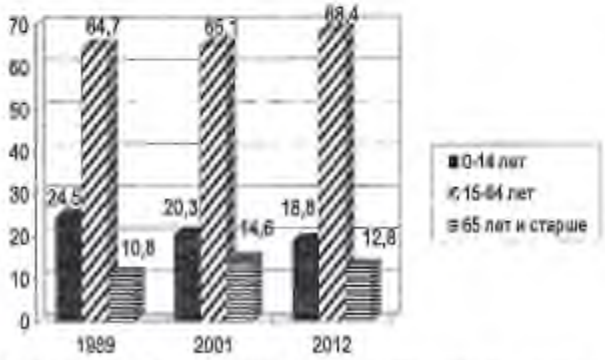


***Рисунок 2** – Распределение постоянного населения по отдельным возрастным группам,%*

В Волынской области расселенческие процессы обусловлены структурой хозяйственного комплекса. Для области характерна тенденция ускоренного роста городского и снижения сельского населения. Крупнейший район по численности населения – Киверцовский (63,9 тыс. человек), а наименьший – Шацкий (17,1 тыс. человек). Тенденция к незначительному росту численности населения области возникла, в основном, за счет положительного естественного прироста, так как сальдо миграции было незначительным.

На начало 2012 г. доля городского населения составляла 51,8% (в Украине в целом – 68,8%). Максимальное значение доли городского населения по районам (не считая населения городов областного подчинения) зафиксировано в Рожищенском районе (38,1%), а минимальное (8,6%) во Владимир-Волынском. Из 16 районов области 2 района имели долю городского населения до 10%, 4 – от 10 до 20%, 5 – от 20 до 30% и в 5 районах – от 30 до 40%.

Степень заселенности территории характеризуется плотностью населения. В целом по области на 2012 г. она составляла 51 чел./км² (в среднем по Украине – 75,6). Более 70% населения сконцентрировано в центральных и южных районах области, где плотность достигает 75,4 чел./км², северная часть Волынской области заселена реже – 22,5–36 чел./км². До 30 чел./км² зарегистрировано в 8-ми районах (Владимир-Волынский, Ковельский, Любешовский, Любомльский, Маневичский, Старовыжевский, Турийский, Шацкий), от 30 до 40 чел./км² сконцентрировано в 3-х районах (Камень-Каширский, Локачинский, Гороховский), от 40 до 50 – также 3-х районах (Гороховский, Киверцовский, Рожищенский), а более 50 чел./км² – 2-х районах – Иваничевский (50,7 чел./км²) и Луцкий (62,7 чел./км²) (рисунок 3).

Рост доли городского населения в Волынской области коренным образом меняет жизнедеятельность населения, обеспечивает социальные преимущества, более комфортные условия для жизни общества, а также сопровождается формированием специфической среды жизнедеятельности населения и существенными изменениями в его образе жизни [1; 2].

***Рисунок 3** – Плотность населения Волынской области по районам в 2012 году*

В 11 городах Волынской области проживает 436,9 тыс. человек (42,1% всех жителей области и 81% городского населения). Среди городов преобладают малые города, из 11 городов 8 имеют население до 50 тыс. человек. Сеть городских поселений Волынской области представлена 4 городами областного подчинения: Луцк (210,8 тыс. чел.) – крупнейший город, административный, промышленный, культурный центр области, Ковель (67,4 тыс. чел.), Нововолынск (57,7 тыс. чел.), Владимир-Волынский (38,8 тыс. чел.), а также густой сетью малых городов: Киверцы (15,3тыс.чел.),Рожище(13,4тыс.чел.),Камень-Каширский (11,5 тыс. чел.), Маневичи (10,3 тыс. чел.), Любомль (10,1 тыс. чел.), Горохов (9,2 тыс. чел.) и др. [5].

Городское население размещено очень неравномерно: в 10 городах проживает 43% его численности, в то время как почти 38% (213,1 тыс. чел.) населения сконцентрировано в областном центре – Луцке. Растущая концентрация населения в областном центре при незначительном росте населения в других городах свидетельствует о недостаточном динамизме социально-экономического развития последних [4].

Сельское население Волыни по состоянию на январь 2012 г. представлено 1054 сельскими населенными пунктами, в которых проживает 499,5 тыс. человек. Число сельских населенных пунктов в районах колеблется от 30 в Шацком районе до 91 поселения в Ковельском районе. Для сельского расселения области характерна высокая плотность заселения. На начало 2012 года на 1000 км² приходилось 50 поселений. Среднее расстояние между сельскими поселениями составляет 3,9 км, что обеспечивает реальную возможность

их взаимного развития. Среди сельских поселений Волынской области, основная часть населения которых занята сельским хозяйством, 33% совмещают производственные и административные функции (являются центрами сельских Советов), а 36% из них сочетают производственные и производственно-административные функции.

Выводы

Таким образом, можем констатировать, что Волынская область имеет наиболее благоприятные условия для естественного прироста населения в Украине, что дает основание позиционировать ее как регион с высокой рождаемостью и низким уровнем смертности, а также стабильным репродуктивным поведением семей. Преимуществом региона является также благоприятная возрастная структура населения, в частности, относительно высокая доля детей и молодежи в общем числе жителей области. Анализ расселенческой жизнедеятельности показал, что неравномерность социально-экономического развития городских и сельских населенных пунктов оказывает существенное влияние на расселенческие процессы и не способствует их оптимизации, так как население региона сконцентрировано в центральных и южных районах области, где плотность населения в три раза выше, чем в северной части Волынской области. Стратегической целью социально-демографического развития области должна быть реализация внутрирегиональных резервов улучшения качественных и количественных характеристик жизни населения путем продления его активной жизни, укрепления здоровья всех слоев населения, особенно социально уязвимых групп, снижение смертности, стимулирования рождаемости, а также оптимизации миграционных перемещений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагірна, В.П. Територіальна структура господарства і розселення населення: ретроспектива і сучасні реалії / В.П. Нагірна // Укр. геогр. журнал. – 2009. – № 1. – С. 36–41.

2. Руденко, Л.Г. Концепція збалансованості розвитку і якість життя населення / Л.Г. Руденко, І.В. Гукалова // Укр. геогр. журнал. – 2005. – № 2. – С. 4–50.

3. Топічів, О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: Навчальний посібник / О.Г. Топічів. – Одеса: Астропринт, 2005. – 632 с.

4. Фащевский, Н.И. Территориальная организация жизнедеятельности населения / Н.И. Фащевский, Т.М. Пятий, М.П. Немченко, А.Г. Старостенко. – Киев: Наук. думка, 1992. – 136 с.

5. www.lutsk.ukrstat.gov.ua – Головне управління статистики у Волинській області.

DEMOGRAPHICAL POTENTIAL OF VOLYN REGION AS A MAJOR FACTOR IN THE FORMATION OF REGIONAL SYSTEMS OF LIFE POPULATION.

GOLUB G.

The article highlights the demographic changes and trends in the Volyn region, through the study of demographic potential as an important factor in the formation and functioning of regional systems of life population. The dynamics of general and natural increase (decrease) of population distribution of resident population by age groups. The characteristic of modern processes reproduction in temporal and spatial dimensions. Reflections the structure and dynamics of the population multitude region, as well as done region-typological analysis of population settlement of life population.

УДК 556.535.3 (476)

МИНИМАЛЬНЫЙ СТОК РЕК БАССЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ

О.И. Грядунова

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Изучение минимального стока рек на региональном уровне, а также его изменение во времени и пространстве является актуальной и важной задачей. В работе проведен анализ пространственно-временных колебаний минимального стока рек бассейна р. Западный Буг. Рассмотрены причины увеличения или уменьшения минимального стока.

Введение

Минимальный сток является одним из важнейших индикаторов изменений водного режима реки, вызываемых антропогенным воздействием и колебаниями климата, а его количественные характеристики ключевыми в системе государственного мониторинга окружающей среды. Данные о минимальном стоке, как правило, используются в разработке проектов водоснабжения: питьевого, хозяйственно-бытового и промышленного; при решении вопросов, связанных с охраной вод от загрязнения при разработке экологических паспортов предприятий и оценке экологических ущербов. В промышленно развитых районах сброс сточных вод в реки в меженный период может приводить к загрязнению реки в результате накопления загрязняющих веществ в русле даже в том случае, если сбрасываются очищенные технические воды.

Изучение многолетних колебаний минимального стока рек бассейна реки Западный Буг представляет важную задачу, так как характеристики минимального стока играют определяющую роль при разработке мер по рациональному использованию и охране водных ресурсов, лимитируют водопотребление и водопользование. Поэтому данные о минимальном стоке относятся к разряду основных гидрологических характеристик.

Результаты и их обсуждение

Режим реки изучается с 1922 г.; регулярные наблюдения в бассейне р. Западный Буг велись в 16 створах (таблица 1), в настоящее время работает 9 постов.

Для рек бассейна Западный Буг характерно наличие двух периодов низкого стока в году – летне-осеннего и зимнего (рисунок 1). Летне-осенняя межень наступает в конце мая – середине июня и заканчивается в октябре (около 170 суток). В отдельные годы при отсутствии осенних дождевых паводков летне-осенняя межень может продолжаться до появления ледовых образований и заканчивается в конце ноября – середине декабря. Наиболее маловодный период летне-осенней межени в основном наблюдается в июле-августе, реже в сентябре. Исследования дат наступления наименьших расходов воды показали, что в сравнении с периодом до 1980 г. наиболее маловодный период на реках бассейна Западный Буг формируются в первой декаде августа. Зимняя межень обычно устанавливается в конце ноября – середине декабря. Она более устойчивая, но с большими расходами. В отдельные годы межень прерывается зимними паводками и состоит из 2–4 периодов продолжительностью 5–15 дней. Наиболее маловодный период формируется в первой декаде января.

Для выявления тенденций изменения минимального стока были проанализированы временные ряды летне-осенних и зимних минимальных расходов воды притоков р. Западный Буг за 1922–2012 гг. Минимальные расходы воды в летне-осеннюю и зимнюю межень распределялись по трем классам водности: годы с маловодьями ($p > 66\%$); годы со средней водностью ($33 \le p \le 66\%$); годы с многоводьями ($p < 33\%$). Затем анализировались ряды стока, представляющие собой последовательность маловодных, средневодных и многоводных лет, и подсчитывалось количество в многолетнем ряду соответствующих классов водности (т.е. определялась их абсолютная частота). Рассматриваемый отрезок времени охватывает три различных по уровню хозяйственной деятельности периода (начало наблюдений – 1930,

***Таблица 1** – Список гидрологических постов в бассейне р. Мухавец*

Водный объект	Пост	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км²	Период действия, число, месяц, год
р. Западный Буг	с. Новоселки	225	30000	01.10.1976
р. Копаковка	с. Черск	10	461	01.09.1928 (17.10.1969)
р. Мухавец	г. Пружаны			в настоящее время закрыт
р. Мухавец	г. Кобрин	66	3260	01.10.78 в настоящее время закрыт
р. Мухавец	г. Брест	1,8	6590	1922 (05.08.66)
кан. Ореховский	с. Мелеенково	6,0	1070	01.10.78
р. Жабинка	с. Малая Жабинка	2,7	189	1937 (02.04.71) в настоящее время закрыт
р. Осиповка	с. Петровичи	0,7	534	01.11.70 в настоящее время закрыт
р. Рыта	с. Малые Радваничи	14	1230	21.06.26
р. Малорита	г. Малорита	7,3	530	19.10.44 (04.12.71)
р. Каменка	пос. Мухавец	11	74,8	01.10.78 в настоящее время закрыт
р. Лесная	с. Замосты	63	1920	16.07.1929
р. Лесная	с. Тюкиничи	17	2590	25.12.1974
р. Пульва	г. Высокое	28	317	21.08.1958 (16.05.1960)
р. Нарев	ур. Немержа	461	326	28.11.1958 (08.12.1971)
р. Рудавка	с. Рудня	22,3	137	в настоящее время закрыт

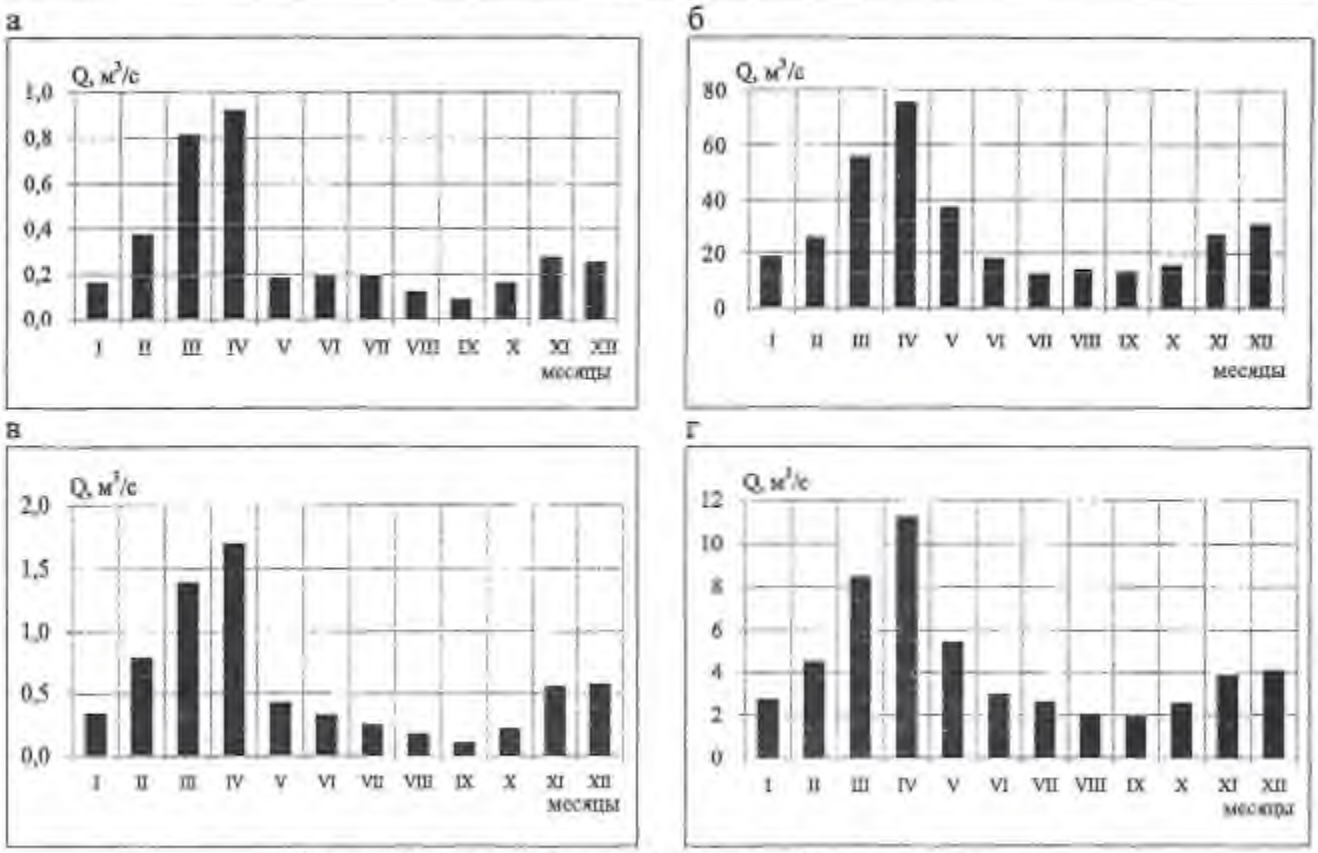


***Рисунок 1** – Распределение годового расхода воды по месяцам: а – р. Мухавец – г. Пружаны; б – р. Мухавец – г. Брест; в-р. Жабинка – с. Малая Жабинка, р. Рыта – с. Малые Радваничи*

1931–1984, 1965–2012). Исследование частот лет летне-осеннего минимального стока различной водности каждого из периодов позволяет констатировать постепенное увеличение числа лет с повышенной водностью с начала наблюдений к настоящему времени. Для зимнего минимального стока наблюдается другая картина: в первый период преобладают годы со средней водностью; во второй период чаще всего отмечаются годы с пониженной водностью; для третьего периода характерна повышенная водность.

Тенденция увеличения минимального стока характерна как для летне-осенней межени, так и для зимней. Исследование временных рядов многолетних колебаний летне-осеннего и зимнего минимальных расходов воды показывает наличие положительных (рр. Копаювка, Жабинка, Осиповка, Лесная, Пульва) и отрицательных (рр. Мухавец, Рыта, Малориты, кан. Ореховский) трендов (рисунок 2). Из таблицы 2 видно, что градиент изменения стока в зимний период больше, чем в летне-осенний. Тренд отражает динамику с очень большим моментом инерции, и изменения, определяемые такой динамикой, не могут моментально изменить свое направление. Так как во временных рядах существует устойчивый тренд, его можно использовать для прогноза.

***Таблица 2** – Параметры линейных трендов минимальных расходов воды*

Река – пост	Минимальный сток			
	Летне-осенний		Зимний	
	Градиент изменения стока α, м³2/с/10 лет	Коэффициент корреляции, r	Градиент изменения стока α, м³/с/10 лет	Коэффициент корреляции, r
Копаювка – с. Черск	0,03	0,17	0,07	0,28
Мухавец – г. Брест	-0,53	0,16	0,04	0,04
кан. Ореховский – с. Меленково	-0,07	0,10	2,39	0,15
Жабинка – с. Мал. Жабинка	0,06	0,57	0,06	0,56
Осиповка – с. Патровичи	0,25	0,39	0,25	0,25
Рыта – с. Мал. Радваничи	-0,03	0,08	0,04	0,05
Малорита – г. Малорита	-0,12	0,39	0,03	0,03
Лесная – г. Каменец	0,29	0,43	0,37	0,41
Пульва – г. Высокое	0,03	0,34	0,05	0,29
Нарев – ур. Немержа	-0,04	0,22	-0,06	0,19

***Примечание** – Выделены статистически значимые коэффициенты корреляции на 5% уровне значимости*

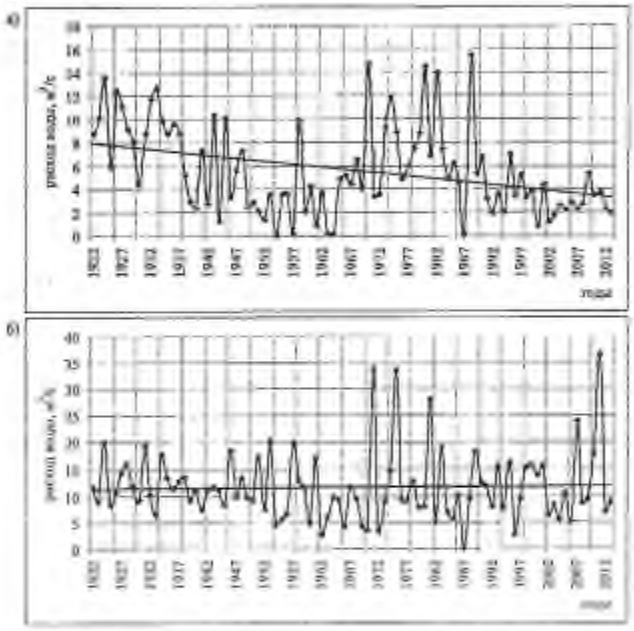


Рисунок 2 – Динамика летне-осенних (а) и зимних (б) минимальных расходов воды р. Мухавец – г. Брест

Для выявления факторов, влияющих на изменение минимального стока, был проведен совместный анализ метеорологических данных и расходов р. Мухавец – г. Брест. Исходные данные использовались за период с 1945 по 2012 г. Из рисунков 3 и 4 видно, что и в летне-осенний и зимний период температуры воздуха увеличиваются. Повышение температуры воздуха в зимний период привело к увеличению оттепелей и повышению минимального стока. Есть мнение, что повышение температуры воздуха в зимний период носит временный характер в рамках естественно-природных колебаний климата и вслед за потеплением наступит период умеренного похолодания. В летне-осенний период увеличиваются температуры (увеличивается испарение), количество осадков уменьшается, что приводит к уменьшению минимального сток на р. Мухавец. На рр. Копаювка, Осиповка, Жабинка, Лесная и Пульва увеличение минимального стока можно объяснить увеличением густоты водопроводящей сети, спрямлением речных русел, зарастанием русел высшей водной растительностью и как следствие улучшения условий дренирования грунтовых вод и облегчения стока летних осадков.

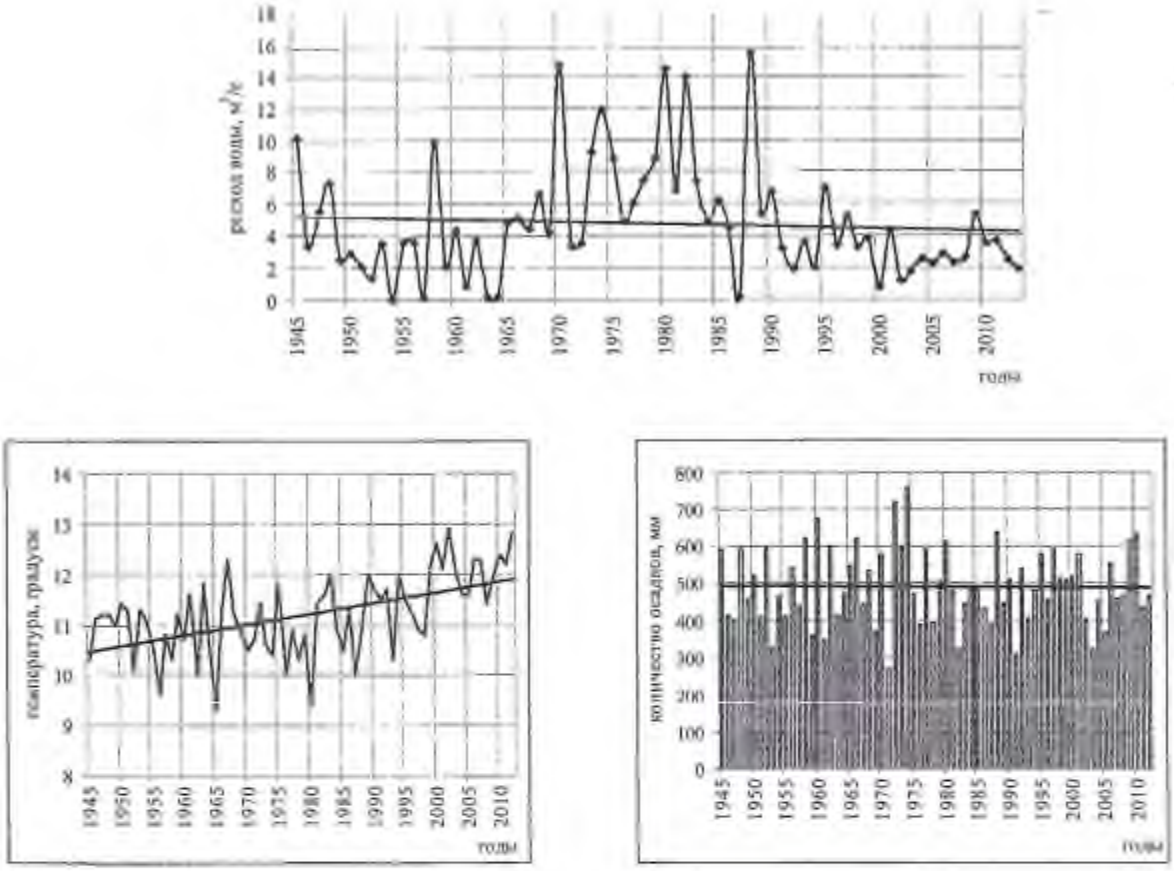


Рисунок 3 – Динамика расходов воды р. Мухавец – г. Брест, температуры воздуха и осадков по метеостанции Брест с 1945 по 2012 г. (летне-осенний период)

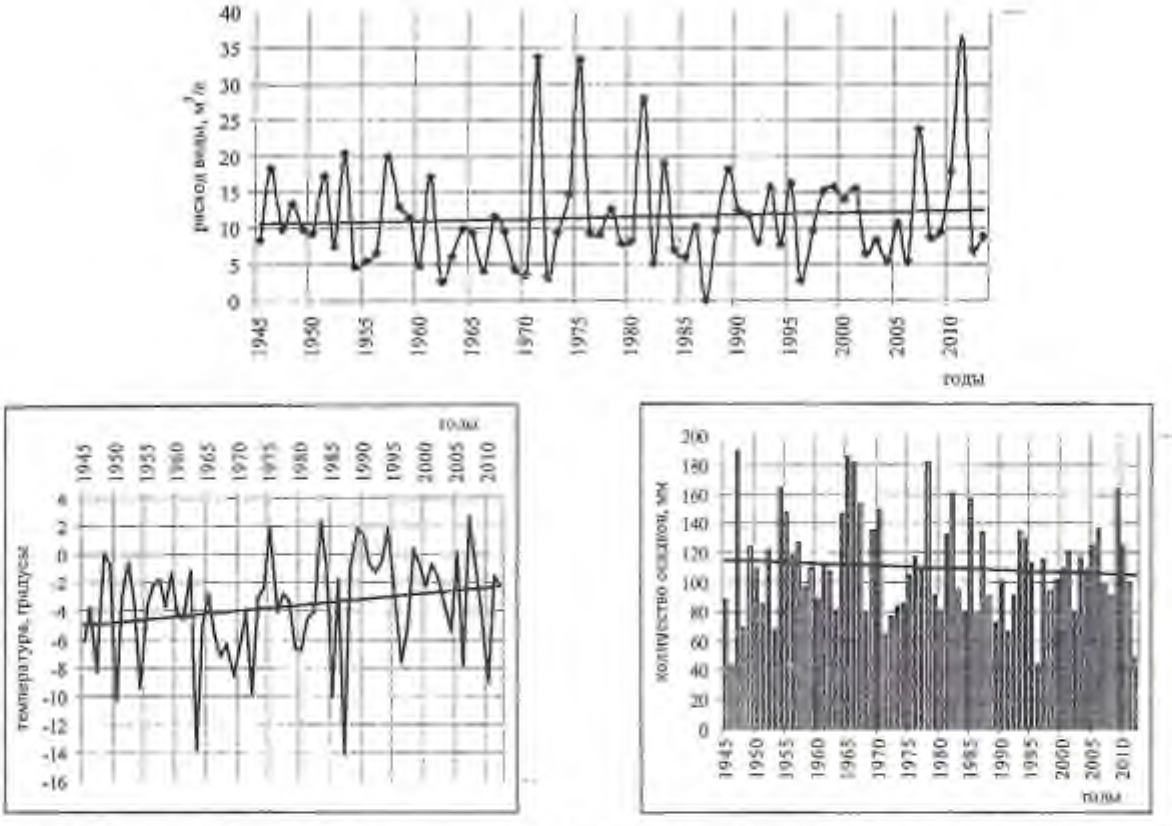


***Рисунок 4** – Динамика расходов воды р. Мухавец – г. Брест, температуры воздуха и осадков по метеостанции Брест с 1945 по 2012 гг (зимний период).*

Выводы

Неоднозначные изменения летне-осеннего и зимнего минимального стока в бассейне реки Западный Буг свидетельствуют о разнонаправленных тенденциях воздействия природно-климатических и антропогенных факторов. Изменения происходят, в основном, под воздействием природно-климатических факторов, как следствие потепления климата. При частых зимних оттепелях происходит таяние снега, и интенсивное питание грунтовых вод повышает зимний минимальный сток, что снижает величину весеннего половодья, растягивает его во времени и отодвигает наступление маловодной фазы вплоть до августа. Эти процессы могут усиливаться и воздействиями человека, в частности глубокая сеть мелиоративных каналов способна дренировать более глубокие горизонты подземных вод и тем самым поддерживать средние уровни воды в реках. Смещение дат начала наименьшего расхода воды на более ранние сроки вызваны в большей части антропогенными воздействиями, в частности увеличением на водосборах густоты речной сети посредством открытой и закрытой дренажной сети. Особенно эти воздействия заметны на водосборах с преобладанием песчаных почв. Осушение мелкозалежных торфяников, подстилаемых крупнозернистыми песками, и последующая сработка торфяного слоя повлияло на сроки наступления маловодой фазы. Произошедшие изменения внутригодового хода атмосферных осадков, выраженные в уменьшении количества осадков в апреле-мае и особенно сильно в августе, усилили антропогенные воздействия.

MINIMUM FLOW RIVER WESTERN BUG

GRYADUNOVA O.

Study of minimum river flow at the regional level, as well as its variation in time and space is an urgent and important task. The analysis of spatial and temporal variations of the minimum flow r. Western Bug. The causes increase or decrease the minimum flow.

УДК 911:52: 581.9

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Г.З. Гуцева, А.Н. Никитин, В.П. Жданович

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь

В статье приведена характеристика туристско-рекреационных ресурсов Белорусского Полесья: дан обзор природного и культурно-исторического потенциала региона.

Введение

Белорусское Полесье – уникальный регион Европы, весьма репрезентативный с точки зрения ландшафтного и биологического разнообразия и культурно-исторического наследия. Всемирную известность Полесью принесла его первозданная природа: нетронутые поймы рек, уникальные заливные леса и дубравы, последние в Европе низинные болота с комплексами редких и исчезающих видов растений и животных. По территории Полесья проходит один из важнейших континентальных путей весенней миграции водоплавающих и околоводных птиц. Территория Белорусского Полесья имеет особое значение для целого ряда исчезающих птиц Европы: вертлявой камышевки, дупеля, большого подорлика. В пойме Припяти также сосредоточены ключевые места обитания ряда водно-болотных и околоводных видов животных, имеющих неблагоприятный охранный статус: болотная черепаха, большой веретенник, мородунка, травник, дупель, чибис, малая крачка, погоныш, выдра и др. [1].

Результаты и их обсуждение

По нашему мнению, среди первоочередных объектов, потенциально пригодных для развития экологического туризма как одного из направлений презентации природного богатства Беларуси, особый интерес представляет ландшафтный заказник «Средняя Припять». Здесь сконцентрированы все типичные для Полесья и ставшие редкими в Беларуси и Европе биотопы - спелые пойменные дубравы, низинные болота, разнообразные луга, различные водно-болотные угодья. Наличие этих уникальных биотопов обусловило сохранение здесь ряда редких видов фауны и флоры и особенно птиц (5 видов, находящихся под угрозой глобального уничтожения, и 52 вида, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь).

Слабоизмененные поймы рек Белорусского Полесья создают оптимальные условия для гнездования черного и белого аистов. Яркими и зрелищными объектами являются колонии белых аистов, на обширных пастбищных лугах Припяти доступны для наблюдений большой веретенник, травник, дупель, чибис, малая крачка, погоныш, на влажных пойменных лугах обычен, а местами и многочислен коростель – чрезвычайно редкий вид птиц. Крупнейшие колонии серой цапли также вызывают огромный интерес у любителей природы.

В пределах заказника встречаются 11 видов растений, занесённых в Красную книгу Республики Беларусь, а также ряд уникальных, неизвестных ранее для Припятского региона видов: камнеломка трёхпальцевая, фиалка прудовая, сердечник мелкоцветковый.

Знатоков и любителей природы могут заинтересовать редкие для Беларуси виды земноводных и пресмыкающихся из 16 видов, обитающих здесь: болотная черепаха, камышовая жаба и обыкновенная квакша. Припять является одной из основных рыбопромышленных рек Беларуси. В ней и в пойменных водоёмах встречаются 37 видов рыб. В промысловых уловах встречается 22 вида рыб - щука, плотва, язь, краснопёрка, жерех, линь, налим, судак, окунь и другие. Наибольшая численность сома отмечена в реке Горынь и в её устье. На территории заказника был впервые в Беларуси встречен ёрш Балона, считавшийся до этого дунайским эндемиком. Обилие пойменных водоемов в закустаренной, местами лесистой, сильно заболоченной пойме реки Припять создало благоприятные условия для обитания полуводных млекопитающих - американской норки, выдры, бобра, ондатры.

Природные комплексы заказника «Средняя Припять» являются национальным достоянием. Его территория, особенно в устьях рек Ясельды, Стыри, Ястребели, Лани и Случи, может быть использована для организации практически всех видов экологического туризма при условии строгого контроля антропогенных нагрузок.

Значительным туристско-рекреационным потенциалом обладает территория заказника «Званец», который занимает 15873 га и представляет собой озерную котловину, образовавшуюся при таянии рисского ледника и заполненную наносными отложениями. Озеро постепенно сокращалось в размерах и в последующем превратилось в заболоченную равнину. Званец – крупнейшее в Европе низинное болото мезотрофного типа с многочисленными открытыми минеральными островами, типичный пример водораздельных низинных болот Полесского региона, сохранившееся в естественном состоянии. Фауна заказника разнообразна и включает 29 видов млекопитающих, 125 видов птиц, 5 – рептилий и 9 - амфибий. Из 29 видов млекопитающих, обитающих на территории, два вида занесены в Красную книгу Республики Беларусь – барсук и рысь.

К типичным немногочисленным видам относятся: кутора малая, лисица, енотовидная собака, лесной хорек, американская норка, ласка, рыжая полевка, обыкновенная полевка, дикий кабан, косуля, лось. Международная значимость болота «Званец» состоит, в первую очередь, в поддержании популяций исчезающих видов птиц [2].

Кроме уникальности Полесья как природного региона, он обладает серьезным культурно-историческим потенциалом, который может быть использован для привлечения зарубежных туристов.

В советское время главными туристическими объектами Брестского региона, на которых строилась туристская индустрия, были мемориал «Брестская крепость-герой» и «Беловежская пуща», а также места,

связанные с событиями второй мировой войны. Исследования, которые проводились как академическими учеными, так и местными краеведами, позволили доказать самобытность и уникальность Полесья как культурно-исторического региона.

Частью Полесской природы с незапамятных времен стали и сами жители Полесья – полешуки, «люди на болоте», воплотившие в своих обрядах и песнях трепетное почитание ее величественной и неповторимой красоты. Сегодня, на территории Беларуси нигде, кроме Полесья, не встретишь таких архаичных деревень на небольших островках среди болот, где почти все осталось так, как сотню и более лет назад: камышовые крыши хат, колодезные журавли и замшелые кресты-обереги, на которых висят ручники с языческими орнаментами. По берегам рек поднимаются полесские города, каждый со своей тайной и легендой, своей древней летописной строкой и храмом-святыней.

Здесь, как и сто лет назад продолжают жить в домах, покрытых тростником или соломой, используют сельхозинвентарь, сделанный еще дедами. А по весне, когда «большая вода» разливается по Полесью, эти деревушки оказываются отрезанными от мира и продолжают жить своей автономной жизнью.

Наиболее привлекательной для туристов является д. Кудричи Пинского района. Это своеобразный этнографический музей под открытым небом. Несомненно интересными для туристов будут затерянные среди лесов и болот Припятского национального парка небольшие деревни Судибор, Симоничская Рудня, Хлупинская Буда и др. Зачастую доехать к ним возможно только на вездеходах, что еще больше подчеркивает их самобытный и «отшельницкий» характер.

На Полесье еще сохранились традиционные ремесла. Здесь можно вживую посмотреть на работу ткачихи, гончара, резчика, соломоплетельщицы и других мастеров. При этом туристы сами могут поучаствовать в процессе труда, а это особо привлекательно.

В Столинском районе есть д. Городная, основным занятием жителей которой вот уже более полутысячи лет является гончарство. Работы городнянских мастеров известны далеко за пределами Полесья. Достаточно привлекательным для туристов является также местечко Мотоль. Прославили его оригинальные по оформлению рушники и высококачественные кожухи из овчины.

С давних времен на Полесье селились люди разных наций и вероисповеданий. История сохранила объекты и явления, которые стали святынями для различных людей. Святой для православных крест находится и в д. Хотомель Столинского района. Соседняя д. Рубель известна тем, что дала миру более 300 православных священников, а сама деревня уже издали привлекает к себе множеством куполов церквей.

Святые каменные кресты в Турове, по легенде приплыли из Киева. Два из них хранятся в церкви «Всех святых». Третий находится на древнем кладбище, постепенно «вырастая» из земли. Данное кладбище по одной из версий является местом захоронения первых древнерусских святых Бориса и Глеба. Туров связан с именами православных просветителей Кирилла, Мартина и Лаврентия в разное время служивших в городе. Именно в Турове было создано известное Туровское Евангелие – первая рукописная книга в Беларуси.

В Логишине стоит Петропавловский костел, в алтаре которого хранится чудодейственный образ Матери Божей Логишинской. С Полесьем связано служение и мученическая смерть св. Андрея Баболи, зачастую называемого Апостолом Полесья.

Недостаточно известна самобытность и уникальность Полесья как культурно-исторического региона. Развитие интереса к этому краю возможно включением культурно-исторических объектов в разрабатываемые и широко рекламируемые маршруты экологического туризма в Полесье. Так, многие стороны культурного наследия Полесья особенно привлекательны: традиционные ремесла и промыслы, с возможностью их презентации в музеях и непосредственно мастерами; сохранившиеся формы деревянной архитектуры, традиционный уклад жизни в отдаленных деревнях; реконструкция объектов, связанных с жизнью и деятельностью на Полесье людей, оставивших значительный исторический след; паломничество к известным в регионе святым местам.

Еще одной проблемой региона является так называемая «Чернобыльская зона», территория Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ). Нельзя не отметить значимость данной территории для сохранения генофонда и видового разнообразия флоры и фауны Полесья.

Уровни поверхностного загрязнения ПГРЭЗ достигают более 1300 Кюри/км^2 по цезию-137 (Cs^{137}) и более 70 Кюри/км^2 по стронцию-90 (Sr^{90}). Плотность загрязнения изотопами плутония не превышает 5 Кюри/км^2. По оценкам ученых в пределах этих территорий находится 30% цезия, 70% стронция и 97% изотопов плутония, которые выпали на всю территорию Беларуси. Заповедник объединил в себе территории трех, наиболее загрязненных радионуклидами, районов Гомельской области Беларуси. Это территории Брагинского, Наровлянского и Хойникского районов.

Важной и безусловно интересной работой, которую систематически проводят сотрудники Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, является изучение состояния популяций видов животных, обитающих на территории заповедника, в том числе редких видов. В ПГРЭЗ обитает 54 вида млекопитающих и около 120 гнездящихся видов птиц. В водоемах установлено наличие 25 видов рыб. Из представленного числа видового состава фауны заповедника, 43 вида являются редкими, занесенными в Красную книгу Республики Беларусь и охраняемые Международными конвенциями. Следует обратить внимание, что фауна редких млекопитающих насчитывает 6 видов – медведь, барсук, рысь, соня-полчок и орешниковая, зубр.

Многообразен растительный мир территорий ПГРЭЗ. По данным ученых состав флоры заповедника насчитывает 1251 вид растений, что составляет около 2/3 видового состава растений Республики Беларусь. При этом 29 видов сосудистых растений являются редкими, занесенными в Красную книгу Республики

Беларусь.

В заповеднике создан музей фауны. Среди экспозиции музея посетители могут увидеть чучела птиц, обитающих в заповеднике, коллекцию насекомых и другие, интересные экспонаты, демонстрирующие богатство экосистем Полесского государственного радиационно-экологического заповедника [3, 4].

Выводы

Таким образом, пожалуй, не найти на карте Республики Беларусь места, сравнимого по уникальности с Белорусским Полесьем. Приходится только искренне сожалеть о невысокой степени сохранности как материальных объектов историко-архитектурного наследия, так и об утрате целого ряда традиций и народных промыслов, ремесел, обрядов, многие элементы которых требуют исторической реконструкции. Реконструкция и демонстрационное использование пасек, мельниц, кузниц, возрождение народных праздников и обрядов («Купалле», «Каляды», «Вялікдзень», «Гуканне вясны» и др.), воссоздание региональных центров традиционных ремесел – все это может способствовать их возрождению, а также активизации туризма.

Здесь существуют возможности для организации практически всех видов и форм экологического туризма – пеших, водных, конных и комбинированных туристских маршрутов; агротуризма и этнографического туризма, а также потенциально широко распространенного на Полесье религиозного и ностальгического туризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информация по Полесской низменности [электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: http://www.polesie-wetlands.by.

2. Информация о заказниках «Средняя Припять» и «Званец» [электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://www.minpriroda.by.

3. Информация по ПГРЭЗ [электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа:http://www.chernobyl.gov.by

4. Информация по ПГРЭЗ [электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://www.belta.by/ru/news

RECREATIONAL POTENTIAL OF BELARUSSIAN POLESYE

HUTSAVA G., NIKITIN A., ZHDANOVICH V.

The characteristic of tourist and recreational resources of the Belarusian Polesye is provided in article: the review of natural, cultural and historical capacity of the region is given.

УДК 2556.3 (477.82)

ГІДРОДИНАМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ РАЙОНУ ХОТИСЛАВСЬКОГО КАР'ЄРУ

І.І. Залеський, В.С. Троцюк

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

Рассмотрены гидродинамические условия приграничной территории района Хотиславльского мелового карьера. Использованы ретроспективные материалы белорусских и украинских исследователей. Выполнено гидродинамическое районирование, предложены мероприятия по мониторинговым гидрогеологическим исследованиям на приграничной территории.

Вступ

Регіональні геоекологічні зміни природних комплексів прилеглих районів України та Білорусії прогресують завдяки збільшенню антропогенного навантаження на усі компоненти екосистем цього краю. Найбільш вразливою є гідрогеологічна складова зумовлена концентрованим водовідбором підземних напірних вод з верхньокрейдового водоносного комплексу в межах Хотиславського кар'єру, що розробляється в Білорусі, практично на кордоні з Україною. Уже у 2013 р., при заглиблені кар'єру на 5–7 м для видобутку піску, водовідлив з розробленої частини кар'єру становив 12 тис. м³ на добу. Відсутність спільної моніторингової мережі за спостереженнями за грунтовими і напірними водами не дозволяє робити будь-яких припущень про гідродинамічні зміни в зоні активного водообміну. Організація спостережень є першочерговою тому, що необхідно мати відповідну позицію стану підземної гідросфери до початку видобутку крейди. В подальшому, при розробці першої черги (2015 р.) кар'єру можна розробити математичну прогнозну модель природних змін не лише гідрологічних, а цілого комплексу інших складових.

Найновішими дослідженнями по оцінці впливу на навколишнє природне середовище в процесі видобутку крейди на Хотиславському родовищі, є розробка у 2009 р.і провідними організаціями Республіки Білорусь, проекту експлуатації цього родовища.

Методика і об'єкти досліджень

При вивченні гідродинамічних умов цього застосували емпірико-теоретичні методи, метод експертних оцінок, постановки гіпотез, картографічні методи тощо. Автори використали ретроспективний, архівний матеріал за результатами білоруських та українських дослідників, які у різні роки працювали в районі прикордонної території.

Так, М.Ф. Козлов вивчаючи у 1953 р. геологічну будову і гідрогеологічні умови Прип'ятського Полісся, показав взаємоположення рівнів напірних і грунтових вод в районі м. Малорита. Пізніше, у 1960 р. Н.Р. Купигіна виконала узагальнення гідрогеологічних матеріалів по підземних водах БРСР, частково охоплюючи територію Шацького поозер'я. Нами проаналізовані польові матеріали Верхньоприп'ятської гідрогеологічної партії (Ю.С. Зубрицький, 1962 р.). В той же час проводилась комплексна геолого-гідрогеологічна зйомка масштабу 1:100000 під керівництвом Н.С. Ільїної (1962 р.), яка охоплювала територію північніше оз.Світязь. У 1964 р. була завершена геологічна зйомка масштабу 1:200000 під керівництвом В.С. Анісімова, за результатами якої були побудовані гідрогеологічні та геологічні карти. На території витоків річки Прип'ять у 1977 р. завершені комплексні дослідження по гідрогеологічній та інженерно-геологічній зйомці масштабу 1:50000 для потреб меліоративного будівництва під керівництвом І.І. Залеського. У 2008 р. завершились роботи по геологічному довивченню території верхів'їв Прип'яті у масштабі 1:200000 (Гречко 2008 р.) [1].

Результати і їх обговорення

Метою проведених досліджень є відтворення сучасних гідродинамічних умов напірних вод верхньокрейдового водоносного комплексу для вияснення їхньої міграції, особливо на ділянці вірогідно впливу розробки Хотиславського кар'єру.

Гідродинамічні умови досліджувальної території формувались та змінювались у тісній залежності від структурно-тектонічних умов, геологічної будови, геоморфології сучасного та доантропогенного рельєфу, клімату та техногенних навантажень на гідросферу.

За результатами структурного дешифрування складена карта лінеаментів та кільцевих структур на якій виділена Верхньо-Прип'ятська зона лінеаментів ширина якої змінюється в межах 3,0 км, а протягується ця зона вздовж сучасної заплави Прип'яті. Ділянку розташування Хотиславського кар'єру з північного заходу на південний схід перетинає Синовська зона регіональних лінеаментів, ширина якої не перевищує 2,0 км. В межах Шацького озерно-карстового району виділяється тектонічна Світязька кільцева структура. Це овальне утворення у центрі якого знаходиться озеро Світязь, з витягнутістю у північно-східному спрямуванні, паралельно річковій долині Прип'яті [2].

Гідродинамічні умови підземних вод. Чисельними гідрогеологічними дослідженнями, що проводились у витоках басейну Прип'яті впродовж 60-ти років встановлено, що гідродинамічну обстановку прилеглих територій обумовлюють артезіанські води водоносного комплексу у відкладах туронського-маастріхтського ярусів верхньої крейди і частково напірні води окського водоносного горизонту нижнього неоплейстоцену. Вони циркулюють у тріщинуватих породах мергельно-крейдяної товщі в інтервалі глибин 20–120 м. Нижче до підошви крейдових відкладів утворена водотривка товща, що слугує регіональним водотривким шаром і відділяє водозбагачені породи палеозою і венду від водоносного комплексу, що знаходиться вище. Напірні властивості окського водоносного горизонту зумовлені його стратиграфічним та палеогеографічним положенням. Моренно-флювіогляціальні відклади неоплейсто-

цену в умовах перезаглиблених ділянок прадолини Кшна-Прип'ять, перекриваються водотривкими озерно-болотними відкладами завадівського інтергляціалу, що зумовлює напірний характер водонасиченості [3].

Гідродинамічні особливості зони активного водообміну території району Хотиславського кар'єру формуються численними геолого-гідродинамічним складовими. Серед них розрізняються геолого-структурне положення цієї території у Волино-Подільському артезіанському басейні, область формування підземних вод, літологічні особливості водовмісних порід і типи колекторів, метеорологічні чинники, особливості рельєфу і техногенне навантаження на водоносні горизонти. На підставі результатів, отриманих при проведенні спеціалізованих гідрогеологічних досліджень, побудована гідродинамічна карта Шацького поозер'я (рисунок 1). Поширення верхньокрейдового водоносного горизонту є повсюдним. Водопровідність порід залежно від колекторських властивостей змінюється від 200 до 500 м /добу, при коефіцієнтах фільтрації 3 – 5 м/добу. Води мають напірний характер. П'єзометричні рівні встановлюються, на окремих ділянках поозер'я, на абсолютній позначці 175 м, а в районі оз. Світязь на +25 – +65 см вище його акваторії.

Водопровідність міжпластових напірних вод окського комплексу становить 25–50 м /добу при коефіцієнтах фільтрації 1–3 м/добу. П'єзометричні рівні встановлюються на глибині 1,5–2,5 м і співпадають з рівнями ґрунтових вод.

Гідродинамічне районування. За комплексом ознак, що формують напірний характер підземних вод в межах території досліджень можна виділити три гідродинамічні райони: озерно-карстовий, долини Прип'яті та вододільно- схиловий [4].

Озерно-карстовий район приурочений до Шацького крейдового підняття, яке обрамлене як кільцева тектонічна структура зі своєрідною геологічною будовою перекриваючої товщі відкладів. Встановлено, що на деяких ділянках верхньокрейдові відклади залягають на глибинах 1,5–2,0 м від денної поверхні.

На більш понижених ділянках крейда перекривається флювіогляціальними пісками, інколи (район с. Ростань), моренними утвореннями.

Гідравлічний напір міжпластових вод верхньокрейдового водоносного комплексу створює «зона кольматації». З наведеної таблиці № 1 видно, що статичні рівні напірних вод встановлюються на 0,9–2,5м вище донної поверхні сучасного рельєфу, що забезпечує постійний взаємозв'язок напірних і грунтових вод.

Гідродинамічний район долини Прип'яті приурочений власне до указаної долини і обмежується гідроізогіпсою 155 м. Відомо, що перезаглиблені ділянки верхньокрейдового рельєфу слугували природними дренами стоку до неоплейстоценового часу, протягом якого були екзарованими та виповненими флювіогляціальними і моренними відкладами окського горизонту.

Двоярусна напірна система сприяє постійному перетоку напірних вод у грунтові, величина якого становить 88 мм на рік [5].

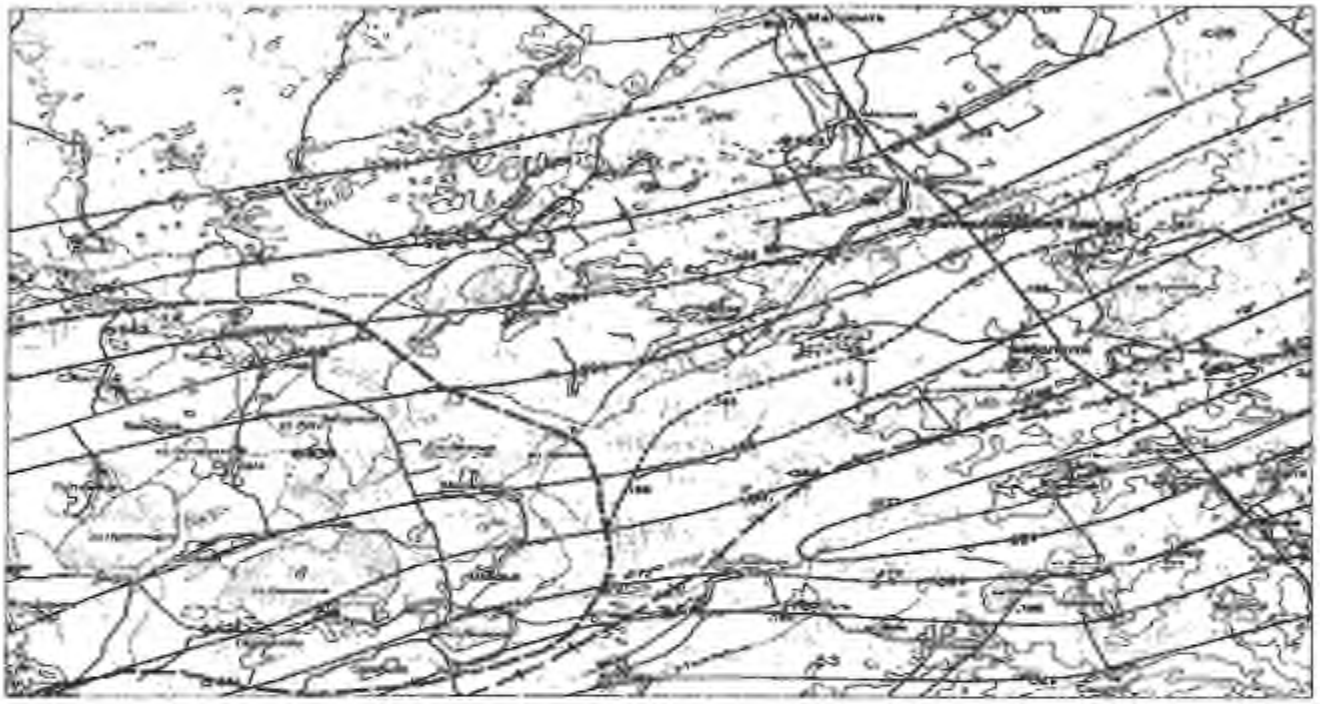


Рисунок 1.– Гідродинамічні умови Шацького поозер'я та прилеглих районів.

Масштаб 1:220000

Умовні позначення: 1 _ _ _ _ межа озерно-карстового району; _/_/_ лінія сучасного вододілу басейнів річок Прип'ять *– Західний Буг; —- межа вододілу напірних підземних вод; —165— гідроізоп'єзи з абсолютними позначками; об36 – гідрогеологічна свердловина*

***Таблиця 1** – Положення напірних вод у різних гідродинамічних районах*

№ з/п	Номер свердлов.	Абсолютні відмітки		Статичний рівень відносно денної поверхні	Автор звіту, рік
		Покрівлі крейди, м	Динамічний рівень води		
1	2	3	4	5	6
1	28	122,0	154,4	0,5	АнісімоваВ.С.1964
2	47	121,7	156,4	3,5	-»-
3	44	126,3	160,2	4,7	-»-
4	10	157,4	161,6	2,5	-»-
5	27	138,0	170,7	2,0	Залеський І.І.1977
6	28	142,7	169,2	на поверхні	-»-
7	3	160,1	165,6	1,0	-»-
8	31	148,4	168,1	2,0	-»-
9	33	140,6	164,3	1,3	-»-
10	36	147,7	168,8	1,0	-»-
11	40	178,0	181,2	2,0	-»-
12	46	152,0	163,6	0,4	-»-
13	4	132,0	164,5	На поверхні	-»-
14	41	169,4	168,5	3,0	-»-
15	636	155,5	162,5	1,0	ІльїнаН.С. 1962
16	542	134,0	157,2	0,9	-»-
17	764	106,0	150,8	0,5	Козлов М.Ф. 1953
18	576	118,0	151,0	8,0	Купигіна Н.Р. 1960
19	583	126,0	153,0	2,0	-»-

Вододільно-схиловий район займає решту досліджувальної території. Так, на правобережжі Прип'яті, в районі сіл Смоляри-Плоске рівень напірних вод встановлюється на абсолютній позначці 170 м. Дещо північніше, в районі с. Прип'ять напірні води займають рівень сучасної денної поверхні рельєфу (таблиця 1). В подальшому напірні води стрімко мігрують до прируслової частини долини Прип'яті (с. Яревище).

Лівобережна частина вододільно-схилового району від умовної лінії Мельники-Заболоття, по якій проходить гідроізоп'єза з позначкою 165 м, має таку особливість, що напірні води по еродованих схилах верхньокрейдового рельєфу стікають до природної дрени – річки Прип'ять.

Інша частина вододільно- схилового ідродинамічного району знаходиться північніше Хотиславського кар'єру, тобто на території Білорусі. Відсутність значних природних дрен та похила у північному спрямуванні крейдова поверхня забезпечує відтік крейдових вод у північно-західному спрямуванні до басейну Західного Бугу.

Висновки

Гідродинамічна карта є основою, або вихідною інформацією для проведення гідромоніторингових досліджень. Ситуація, що зформувалась з видобутком крейди на Хотиславському кар'єрі, потребує заложення моніторингової мережі свердловин для системних спостережень за станом поверхневих, грунтових та міжпластових вод, розташувавши їх у профільному варіанті від кар'єру до м. Малорита в Білорусі і до с. Заболоття в Україні.

Проводити спостереження за станом інших складників єдиної екосистеми з центром на Хотиславському кар'єрі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Залеський, І.І. Шацьке поозер'я: Геологічна будова та гідрогеологічні умови / І.І. Залеський, Ф.В. Зузук, В.Г. Мельничук, В.В. Матюк, Г.І. Броєко. – Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. – 190с.

2. Залеський, І.І. Реліктовий рельєф Шацького національного природного парку та його використання для рекреаційних цілей / І.І. Залеський // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Чернівці, 2010. – С.76–79

3. Залеський, І.І. Геологія антропогену та грунтовий покрив Шацького національного природного парку./ І.І. Залеський, Ф.В. Зузук // Науковий вісник ВНУ ім.Лесі Українки. – 2009. – № 1.– С. 26–30

4. Зузук, Ф.В. Вірогідність впливу розробки Хотиславського родовища родовища крейди на заповідні екосистеми Волині. / Ф.В. Зузук, В.Г. Мельничук, І.І. Залеський // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – Луцьк. СхЄНУ ім. Лесі Українки. – 2012. – № 9. – с. 3–11.

5. Палієнко, В.П. Загальне геоморфологічне районування території України / В.П. Палієнко // Український географічний журнал. – 2004. – № 1. – С. 3–12.

HYDRODYNAMIC FEATURES OF THE TERITORY SHATSKI LAKES AND ADJOINING DISTRICTS.

ZALESKIY I. TROCUK V.

There have been considered hydrodunamic conditions of the Prypiat territory, the karst area of Shatski Lakes and Ukrainian-Bolarus border zone within which Khotyslavski chalk pit functions. Measures for monitoring hydrogeological studies in the border area have also been proposed.

УДК 556.5 (476+477)

ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕР БРЕСТСКОГО И ВОЛЫНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Ю.А. Иванов

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Статья посвящена исследованию озер Брестского и Волынского Полесья проведенному в конце 70-х – в начале 80-х годах прошедшего столетия старшим преподавателем кафедры географии Брестского педагогического института имени А.С. Пушкина Науменко Людмилой Борисовной. В статье подчеркиваются комплексный характер исследований, приведены отдельные результаты определения гидрохимического состава их водной массы.

Введение

Изучение озер Брестского и Волынского Полесья проводилось в течение 6 лет с 1967 по 1973 год тогда старшим преподавателем кафедры географии Брестского педагогического института имени А.С. Пушкина Науменко Людмилой Борисовной и частично отраслевой научно-исследовательской лабораторией Белгосуниверситета. Исследования велись на протяжении этих указанных лет зимой, летом и осенью на 26 водоемах. К выполнению работ исследовательского характера были привлечены студенты 3–4 курсов географического факультета педагогического института – ученики Людмилы Борисовны.

Методика и объекты исследования

Исследование озер носило комплексный характер. Изучалась морфометрия озерных котловин, их происхождение, гидрохимический состав водной массы, составлялись батиметрические карты исследуемых водоемов, проводилось бурение толщи сапропелевых отложений, их спорово-пыльцевой анализ, изучалась флора и фауна исследуемых водоемов.

Результаты и их обсуждение

Промеры глубин изучаемых водоемов проводились по намеченным створам в летнее и зимнее время года. По результатам батиметрических исследований было выявлено, что естественные водоемы Брестского и Волынского Полесья представлены многочисленными мелководными озерами, среднеглубокими небольшими озерами, среднеглубокими и глубокими небольшими озерами и большими по площади глубокими и среднеглубокими озерами. По результатам исследования были впервые составлены подробные батиметрические карты исследуемых озер.

Наиболее глубоким, как и предполагалось, оказалось озеро Свитязь. По данным сотрудников закрытой лаборатории, располагавшейся на южном берегу озера, его максимальная глубина составляет 100 метров. Группе, проводившей определение максимальной глубины озера с борта катера этой лаборатории, не удалось из-за большого волнения взять пробу воды с этой глубины. Батометр взял пробу воды только с глубины 80 метров.

В зимние периоды со льда озера проводилось работы по бурению донных отложений с целью выяснения первоначальных максимальных глубин озерных котловин, определению коренных пород выстилающих озерные котловины, мощности сапропелевых отложений и взятия проб на спорово-пыльцевой анализ. Результаты бурения показали, что коренными породами озерных котловин являются меловые породы. Дальнейшие исследования позволили утверждать, что в формировании озерных котловин основную роль сыграли карстовые процессы.

Результаты бурения показали, что мощность сапропелевых отложений в точках бурения в разных озерах колеблется от 3 до 16 метров. Особенно мощные толщи сапропелевых отложений имеют многочисленные мелководные озера.

Исследование содержания кислорода в водной массе озер проводилось по методу Винклера. Пробы на кислород отбирались у сгонного и нагонного берега, на поверхности озера в районе его наибольшей глубины и далее через каждый метр до дна озера.

Содержание кислорода в исследуемых озерах определялось следующими особенностями:

- в ясную ветреную погоду содержание кислорода у сгонного берега было несколько ниже, чем у нагонного берега и в центре озера;
- наблюдались довольно значительные суточные колебания содержания кислорода, связанные с изме-

***Таблица 1** – Распределение содержания кислорода на поверхности озер (Науменко Л.Б.)*

Озера	Место определения	Температура воды	Содержание кислорода		Погода	Тип растительности	Дата
			мг/л	%			
Свитязь	Берег сгонный	21,0	10,4	116	Ветер сл.	Тростник	11.06. 1969 г.
	В центре	21,3	10,8	117		Дно хара	
Песочное	Берег сгонный	20,6	11,0	111		Тростник	13.06. 1969 г.
	В центре	20,0	11,6	114		Дно хара	
Белое	Берег сгонный	19,6	12,6	125		Камыш	25.06. 1969 г.
	В центре	19,9	12,9	127		Отсутств.	
Луковское	Берег сгонный	18,4	8,0	83	Пасмурно	Тростник	01.07. 1969 г.
	В центре	18,6	8,3	86	Ветер сл.	Рдесты	

нением температуры и с процессами жизнедеятельности организмов;

- при высоких температурах во время «цветения» воды степень насыщенности воды кислородом значительно превышало 100%;
- с увеличением глубины количество растворенного в воде кислорода уменьшалось, т.е. устанавливалась прямая кислородная стратификация, характерная для глубоких водоемов и в неглубоких, небольших по площади, закрытых от ветра котловинах;
- в мелких дистрофирующих озерах с мощным отложением органических сапропелей ежегодно ощущался резкий кислородный дефицит;
- в период ледостава зимой в поверхностном слое большинства изучаемых озер сохранялось большое количество кислорода.

***Таблица 2** – Вертикальное распределение содержания кислорода в озере Черном (Науменко Л.Б.)*

Глубина (м.)	Температура воды	Содержание кислорода	
		В мг/л	В процентах
Поверхность	20,6	12,22	134
1	20,6	12,22	134
2	17,6	12,45	129
3	12,6	2,88	29
4	8,0	0	0
5	6,6	0	0
6	5,9	0	0
Дно	5,7	0	0

Кроме содержания кислорода в водной массе озер определялась активная реакция воды (pH), содержание гидрокарбонатов, хлоридов, железа, азота, фосфора, кремния, ионов кальция, магния, хлора, сульфатного иона наличие углекислоты, содержание органических веществ, их суточные и годовые колебания.

В результате проведенных исследований был сделан вывод о том, что большинство озер Брестского и Волынского Полесья имеют среднюю минерализацию – от 100 до 200 мг/л.

В ходе проведенных исследований отмечалась небольшая прозрачность воды в летнее время: от 0,8 до 3,5 метров.

По результатам изучения озер Брестского и Волынского Полесья Науменко Л.Б. были опубликовано около 20 работ, среди них: «Гидрохимическая характеристика озер Брестского и Волынского Полесья», «Температурный режим и содержание кислорода в некоторых озерах Припятского Полесья», «Проявление карстовых процессов и их палеогеографическая обусловленность», «Минералогический состав тяжелых фракций озерных донных отложений Брестского и Волынского Полесий».

В заключении необходимо отметить, что нами в период с 1970 по 1972 год изучались 18 озер Волынского Полесья, расположенных несколько восточнее группы озер, изученных Науменко Л.Б. Результаты морфометрических исследований, гидрохимического состава водной массы, бурения озерных котловин в определенной степени аналогичны результатам исследований, проведенных Науменко Л.Б.

ЛИТЕРАТУРА

1. Науменко, Л.Б. Гидрохимическая характеристика озер Брестского и Волынского Полесья / Л.Б. Науменко // Природа и население Брестской области: сб. статей – Ленинград: Географическое общество СССР, 1976. – С. 3–18.

2. Науменко, Л.Б. Природные особенности озер Белоруссии / Л.Б. Науменко // материалы IV съезда Географического общества БССР – Брест, 1989.

STUDY LAKES BREST AND VOLYN POLESSYA

IVANOV Y.

Namenko LB carried out the first comprehensive study of 26 lakes was the depth map, identified the main morphometric characteristics of lakes, lake hollows origin, age, hydrochemical composition of the water mass, learned their flora and fauna.

УДК 556.5.(476)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ ПРУДОВ В БАССЕЙНЕ Р. ЯСЕЛЬДА

И.И. Кирвель*, М.С. Кукшинов, П.И. Кирвель****

*Поморская Академия, г. Слупск, Польша

**Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь

В статье представлены данные о количестве и морфометрических особенностях прудов в бассейне р. Ясельды, оценена их роль в аккумуляции речного стока и преобразовании окружающей среды.

Введение

Необходимость создания искусственных водоемов определяется потребностью в воде различных отраслей экономики и населения, а возможности их создания – природными условиями территории. Размеры искусственных водоемов, их размещение определяется рельефом территории и структурой гидрографической сети, а их наполнение, заиление и другие внутриводоемные процессы – климатическими и гидрологическими характеристиками водосборов. В условиях равнинного характера территории Полесья и хорошей выработанности речных долин важная роль в регулировании местного стока рек отводится самым малым водохранилищам – прудам, чей объем составляет менее 1 млн. м³. Однако главное различие между этими искусственными водоемами заключается в том, что сброс воды из прудов, в отличие от водохранилищ, как правило, не регулируется и происходит автоматически после достижения уровнем воды отметки водосброса.

Для проведения на малых водосборах ряда водохозяйственных и природоохранных мероприятий, необходима количественная оценка степени регулирования речного стока.

Результаты и их обсуждение

Последний учет прудов, проведенный в 1999 г., показал, что в республике построено 1306 прудов общей площадью 369,9 км² и полным объемом 560,4 млн. м³. Главный недостаток всех проведенных паспортизаций состоит в том, что количественному учету подлежали только пруды, имеющие хозяйственное значение. Фактически же число прудов превышает указанное в материалах паспортизации значение и составляет около 1,5 тыс. В размещении прудов по территории Беларуси отмечается определенная закономерность. Количество прудов и их густота растут с высотой местности (таблица 1), что является отражением влияния расчлененности рельефа на выбор мест для их сооружения, т.е. наибольшее количество прудов размещено в верховьях притоков, на водотоках 1, 2-го порядка.

***Таблица 1** – Распределение прудов на территории Беларуси в зависимости от высотных ступеней*

Высотные ступени	Площадь бассейна, км²	Количество прудов, ед.	Средняя густота прудов на 100 км²
80–200 м	191199,6	334	0,2
выше 200 м	16400,4	972	5,9
Всего по Беларуси	207600,0	1306	0,6

Кроме этого, с увеличением расстояния от основной реки растет потребность в воде и возникает необходимость ее аккумуляции в прудах. Такой тип регулирования назван приводораздельным [4]. Средняя густота прудов в Беларуси – 6 прудов на 1000 км² площади территории.

Регулирование стока рек в бассейне Припяти выполнялось в первую очередь для ликвидации угрозы наводнения, организации осушительно-увлажнительных мероприятий при сельскохозяйственном освоении земель, а также для промышленных и хозяйственно-бытовых нужд. Интенсивное сельскохозяйственное использование земель началось со строительства осушительно-увлажнительной системы. Русло р. Ясельды было отрегулировано, а для покрытия дефицита общего естественного увлажнения, который на данной территории в период наибольшего водопотребления растений (май-август) составляет 600–750 м³/га, построена система прудов. По последним данным в бассейне р. Ясельды построено 78 прудов общей площадью водного зеркала 478 га и полным объёмом 9,88 млн. м³. Наиболее распространённым типом прудов по местоположению их на водосборе являются наливные пруды – то, в которые вода подаётся насосом из источника. Также получили распространение речные (русловые), овражно-балочные и карьерные пруды. По характеру питания выделяют три группы прудов: с питанием поверхностным стоком (русловым и склоновым), подземным (грунтовым и родниковым) и пруды смешанного питания. По площади водного зеркала и объёма пруды условно разделены на группы: малые (до 10 га и менее 100 тыс. м³), средние (10,1–30 га и 101–300 тыс. м³) и большие – более 30 га и 300 тыс. м³. Большинство действующих прудов в бассейне относится к малым 77%, средние составляют 19%, крупные – 4% (таблица 2).

***Таблица 2** – Морфометрические особенности прудов в бассейне р. Ясельды*

Кол-во прудов		Общая площадь, га	Средняя площадь		Общий объём, тыс. м³	Средний объём		Средняя глубина, м
единиц	%		%	га		%	тыс. м³	
Малые пруды								
60	77	99	21	1,7	1874	19	31	1,9
Средние пруды								
15	19	255	53	17	6225	63	415	2,4
Крупные пруды								
3	4	124	26	41,3	1808	18	603	1,5

В бассейне реки функционируют рыбхоз «Селец» с об-

щей площадью прудов 4778 га и полным объёмом 60 млн. м³.

Насыщенность прудами отдельных водотоков Беларуси сопоставима с таковой в степных районах России. Поэтому пруды Беларуси имеют не только хозяйственное значение, но и как гидрологические объекты в той или иной степени воздействуют на прилегающую территорию и изменяют сток малых водотоков. Принято считать, что пруды уменьшают сток водотоков, на которых они расположены, за счет разницы между испарением с суши и с водной поверхности пруда. Однако уже первые воднобалансовые исследования малых озер и прудов лесной зоны показали, что сброс воды из водоемов превышает сток водотока выше водоема. Следовательно, на участке этих водоемов происходит не уменьшение, а увеличение стока за счет таких элементов приходной части водного баланса, как боковая приточность, осадки на зеркало, приток грунтовых вод. Более того, по длине водотока при каскадном размещении прудов происходит увеличение стока в связи с поступлением фильтрационных вод из выше расположенных прудов. Следовательно, рекомендуемый для оценки влияния прудов на сток коэффициент уменьшения стока фактически отражает только влияние заполнения прудов на сток, но не действительное изменение стока на участке пруда. Его значение вычисляется по формуле:

$$R = 1 - \frac{W}{Q_e} = 1 - \frac{W}{W + Q_3} = \frac{Q_3}{Q_e}$$

где Qe – объемы естественного стока, млн. м³; Q3 – объемы наблюдаемого зарегулированного стока, млн. м³; W – объем ежегодных изъятий из естественного стока, приравненный к общему объему прудов, млн. м³.

Наибольшая относительная емкость прудов (отношение объема прудов к объему стока) характерна для бассейна р. Припяти, которая колеблется в пределах 2,96–8,25% (таблица 3).

Для бассейна р. Ясельды относительная емкость прудов колеблется в пределах 9,6–22,0%, что является одним из самых высоких показателей.

За время эксплуатации прудов происходит ряд нежелательных процессов. В береговой зоне прудов наблюдается обрушение берегов и подтопление территорий, хотя масштабы этих явлений несравнимо меньше, чем на крупных водохранилищах [2]. Активное берегоформирование на прудах Беларуси отмечается, как правило, в первые 8–10 лет их эксплуатации, при этом средняя годовая скорость отступания берегов составляет 0,1–0,4 м. При неизменности уровня воды абразия берегов на прудах постепенно затухает. Продолжительность жизни прудов различна. Она зависит от правильной эксплуатации и охраны. Интенсивность заиления прудов (отношение первоначального объема пруда к годовому стоку наносов) изменяется от 1,5 до 5% в год.

Вместе с водой и наносами пруды аккумулируют биогенные элементы, обуславливающие их эвтрофирование. Пруды удерживают 14–27% поступающего в них общего азота, 21–60% общего фосфора и 58–70% железа [1]. Таким образом, пруды способствуют снижению содержания биогенных элементов в нижнем бьефе, выполняя природоохранную роль.

Подтопление береговой полосы связано с подпором грунтовых вод. Наблюдение за уровнем грунтовых вод в береговой части и уровнем воды в прудах показали, что ширина полосы подтопления не превышает на пологих береговых склонах 10–15 м и только на больших прудах достигает 30–50 м [3]. Индикатором подтопления может служить распространение влаголюбивой растительности. На ширину зоны подтопления, наряду с размерами искусственных водоемов, влияет характер почвогрунтов побережья и уклон береговых склонов. На легких грунтах подтопление ограничено прибрежными участками шириной около 5 м. На тяжелых грунтах зона подтопления увеличивается до 10–15 м.

В бассейне р. Ясельды до осушения исследуемой территории уровни грунтовых вод находились на глубине 0–0,3 м от поверхности, а во многих местах вода стояла на поверхности слоем 0,5 м. На флювиогляци-

Таблица 3 *– Показатели зарегулированности местного стока прудами*

Характе-ристики	Бассейны						В целом по Беларуси
	Зап. Двины	Немана	Зап. Буга	Днепра	Припяти	Ясельда в т.ч.	
Общий объем, млн.м³	34,39	66,97	40,03	129,72	263,29	69,88*	560,4
Годовой объем стока (млн. м³) обеспеченностью							
25%	8280	10300	1740	13600	8870	731	42790
50%	7010	9260	1430	11600	6970	627	36270
95%	4270	6680	900	7350	3190	318	22390
Относительная емкость водоема (%) при стоке обеспеченностью							
25%	0,41	0,64	2,30	0,95	2,96	9,6	1,30
50%	0,49	0,93	2,80	1,12	3,76	11,1	1,54
95%	0,80	1,30	4,44	1,76	8,25	22,0	2,50
Коэффициент уменьшения годового стока (%) обеспеченностью							
50%	1,00	0,99	0,97	0,99	0,97	0,89	0,99
95%	0,99	0,99	0,96	0,99	0,93	0,78	0,98

Примечание * – в общий объем прудов включены пруды водохранилища Селец.

альной равнине уровни грунтовых вод находились на глубине 0,6–7,4 м от поверхности. Глубокое осушение в бассейне Ясельды повлекло за собой снижение уровней грунтовых вод на прилегающих территориях. После регулирования русла реки уровни грунтовых вод снизились на 1–2 м и на тех неосушенных минеральных участках, где пруды не оказывают своего влияния. Для исследования сложившегося режима уровней грунтовых вод и оценки влияния искусственных водоёмов были заложены створы наблюдательных колодцев в районе прудов на осушенном массиве. Анализ материалов наблюдений показывает, что уровни грунтовых вод на минеральных землях в районе расположения прудов приблизились к поверхности земли (0,2–3,5 м). В засушливые периоды водный режим минеральных земель в районах прудов улучшился и достаточно тесно связан с режимом воды в них. Ближе к отрегулированному руслу р. Ясельды грунтовые воды снижаются до 2–2,5 м.

Грунтовые воды формируются в тесной связи с геологическими условиями и атмосферным увлажнением территории. Так как уровни грунтовых вод в бассейне р. Ясельды находятся на глубине более 1,0 м почти по всей осушенной территории, то сельскохозяйственные растения практически используют только воду атмосферных осадков. В бассейне даже в средний по водности год наблюдается дефицит суммарного увлажнения 600 м³/га за май-август.

Выводы

Для более эффективного использования местного стока, а также улучшения водного режима осушенных земель в бассейне р. Ясельды необходимо использовать воду, накапливаемую в прудах и водохранилищах в весенний период. Строительство новых искусственных водоемов будет способствовать не только уменьшению дефицита увлажнения, снижению количества дней с весенними заморозками, но и улучшению рекреационной привлекательности территории. Все это в целом, наряду с отсутствия значимых отрицательных последствий их создания, свидетельствует о целесообразности увеличения фонда искусственных водоемов главным образом за счет прудов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирвель, И.И. Пруды Беларуси как антропогенные водные объекты, их особенности и режим / И.И. Кирвель. – Минск: БГПУ, 2006. – 234 с.

2. Кирвель, И.И. Водохранилища: за и против / И.И. Кирвель, М.С. Кукшинов // Природные ресурсы.– 2012.– № 1.– С. 69–82.

3. Петровская, В.И. Подтопление прибрежных территорий на искусственных водоёмах Беларуси / В.И. Петровская // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: Сб. тез. докладов IV Международной научно-практической конференции. Т. 3. – Минск, 2007. – С. 97–99.

4. Широков, В.М. Конструктивная география рек: основы преобразования и природопользования / В.М. Широков.– Минск: Университетское, 1985.– 189 с.

MORPHOMETRIC FEATURES AND REGULATING ROLE OF PONDS IN BASIN OF THE RIVER OF YASELDA

KIRVEL I., KUKSHINOV M., KIRVEL P.

Data on quantity and morphometric features of ponds are presented in article in the basin of the river of Yaselda, their role in accumulation of a river drain and environment transformation is estimated.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 504. 45: 591. 541

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ БАСЕЙНУ РІЧКИ ІКВА

М.О. Клименко, З.М. Буднік

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

На основании проведенной оценки малой реки Иква дано количественное выражение экологического ущерба и экологического риска в случае ухудшения качества ее поверхностных вод.

За останні десятиріччя внаслідок інтенсивної діяльності людини – зарегулювання стоку меліоративними роботами, забруднення тощо – малі річки зазнали значного негативного впливу. Надміру інтенсивне використання в народному господарстві як самих річок, так і водозборів порушує їх природний гідрохімічний та гідробіологічний режим, зменшує водність і глибину, річки замулюються і заростають, збільшується їх евтрофікація за рахунок накопичення сполук азоту, фосфору та калію. Величезної шкоди сприятливому режимові річок завдає розорювання заплав, особливо якщо воно поширюється до самого урізу води. Всі ці фактори призвели до погіршення якості поверхневих вод. Основна причина зниження якості поверхневих вод полягає в різкому погіршенні їх самоочисної здатності. Внаслідок порушення, як фізико-хімічних, так і біологічних механізмів процесів самоочищення [1].

Відтак, стратегічною метою України є входження в Європейське співтовариство та адаптація українського природоохоронного законодавства із законодавством Європейського Союзу, впровадження європейських моделей управління і охорони природних ресурсів; зокрема, надзвичайно важливим є реформування у сфері управління водними ресурсами.

Для визначення екологічного ризику, наразі можна використати європейський досвід. Відповідно до Директиви Європейського парламенту та Ради2004/35/ЄС від 21 квітня 2004 р., «Про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди», виділяються наступні види шкоди: 1) «попередній (вихідний) стан"– цеоцінений за допомогою найкращої доступної інформації стан природних ресурсів або послуг у момент шкоди, який міг би існувати, якщо б не було завдано шкоди навколишньому середовищу; 2) «відновлення», враховуючи"природне відновлення»,– у випадку забруднення водних ресурсів і біологічних видів природних і ареалів, що перебувають під охороною,– це повернення природних ресурсів, яким було завдано шкоди або порушених послуг, в їх вихідний стан, та у випадку шкоди, що вражає ґрунти,– усунення будь-якого значного ризику негативних наслідків для здоров'я людини; 3) «витрати» – витрати, обґрунтовані необхідністю забезпечити правильне та ефективне запровадження даного закону, враховуючи витрати на оцінку екологічноїшкоди, неминучої загрози такої шкоди, варіантів дії таких, як адміністративні, судові та виконавчі витрати, витрати на збір даних та інших загальних витрат, а також витрати на нагляд та контроль [2].

Метою нашої роботи було оцінити екологічний стан та провести оцінку екологічного ризику басейну річки Іква.

Річка Іква – одна із багатьох малих річок України, де зареєстровані великі скиди забруднених стічних вод. Ці скиди перевищують 1 млн. м³рік і становлять 91% усього об'єму стічних вод.

Річка Іква належить до басейну р. Стир і є її правою притокою першого порядку. Бере початок поблизу с. Гусицько-Литовське Львівської області. Протікає територією Львівської, Тернопільської, Рівненської областей. Річка має 9 приток довжиною більш ніж 10 км, 18 приток довжиною до 10 км. Основними притоками Ікви в межах області є річки Тартацька і Людомирка. Загальна довжина річки 156 км, у межах області – 93 км. В річку скидаються стічні води з очисних споруд м. Дубно та смт Млинів. Впродовж року річка контролюється у 7 пунктах спостережень. На межі з Тернопільською областю, в с. Сапановчик, якість поверхневої води відповідає нормам ГДК для річок культурно-побутового водокористування, окрім заліза та ХСК, де спостерігалось перевищення в 1,4 та 1,8 рази. В пункті нижче скиду з очисних споруд КП «Дубноводоканал», спостерігається підвищений вміст забруднюючих речовин, зокрема за БСК5 в 2,5 рази, нітритами в 2,4 рази; залізом в 1,9 рази, міддю в 1,2 рази, цинком в 1,2 рази; марганцем в 2,3 рази. Вміст зважених речовин зріс з 5,6 до 15 мг/дм³. В пункті нижче смт Млинів, нижче скиду з очисних споруд ЖКП «Млинівське», значення показників забруднення перевищують ГДК для річок рибогосподарського водокористування за БСК5 в 1,6 рази, нітритами у 2,2 рази, фосфатами в 4,2 рази, залізом в 1,1 рази, цинком в 2 рази, марганцем в 2,1 рази. Концентрація зважених речовин зросла з 8,5 до 10,7 мг/дм³. В пункті, с. Торговиця, до впадіння річки Іква в р. Стир у 2011 р. Значення показників покращуються і не перевищують ГДК для річок культурно-побутового водокористування, окрім ХСК, значення якого 1,5 ГДК [3].

Під оцінкою екологічного ризику розуміють процес збору, організації та аналізу інформації для оцінки імовірності небажаних впливів на живі організми, популяції або екосистеми. Вважається, що процес прийняття рішення відбувається в умовах невизначеності і що бажаність того чи іншого альтернативного результату залежить як від його імовірності, так і від його користі. Для оцінки екологічного ризику зручно користуватися методологією Агентства з охорони навколишнього середовища США (USEPA), згідно якої оцінка складається із стадії формулювання проблеми, стадії аналізу і стадії характеристики ризику.

На першій стадії визначаються джерела можливої небезпеки, тип небезпеки і середовище, на яке вона діє. Визначаються об'єкти середовища, які повинні бути захищені. Будується концептуальна модель взаємозв'язків між небезпекою і об'єктами середовища.

***Таблиця 1** – Схема поділу ступеня ЕШ та ЕР стосовно якості поверхневих вод [5]*

Ступінь ЕШ та ЕР	Словесна характеристика ступеня ЕШ та ЕР	Перевищення значень показників якості води в сучасний період над значеннями ЕН – для обчислення ЕШ; переви-щення прогнозованих значень над значеннями показників якості води в сучасний період – для обчислення ЕР	Перевищення значень показників якості води в сучасний період над значеннями ЕН – для обчислення ЕШ; переви-щення прогнозованих значень над значеннями показників якості води в сучасний період – для обчислення ЕР
Перший (I)	Несуттєвий	На число, яке менше однієї категорії	На число, яке менше однієї категорії
Другий (II)	Суттєвий	На одну-дві категорії	На одну-дві категорії
Третій (III)	Неприпустимий (кризовий)	На три категорії	На три категорії
Четвертий (IV)	Катастрофічний	На число, яке більше трьох категорій	На число, яке більше трьох категорій

На другій стадії проводиться аналіз даних про взаємодію небезпеки і об'єктів середовища: розглядаються кількісні характеристики небезпеки, її розподіл в часі та просторі, результати вимірів та спостережень, що відображають дію небезпеки на об'єкти.

Третя, заключна стадія, присвячена оцінці і управлінню ризиком, під управлінням ризиком розуміють процес прийняття рішення, направленого на захист певних об'єктів навколишнього середовища.

Для оцінки ризику широко використовуються детерміновані методи, які, як правило, визначають числове (детерміноване) значення, скажімо концентрації або дози, яке вважаються допустимим для об'єкту, що потребує захисту. Натомість все більшого поширення набувають стохастичні (імовірнісні) методи оцінки. Для цих методів використовуються ті ж самі рівняння або оцінки, що і в детермінованих методах, але точкові значення параметрів заміняються розподілами. Розподіли комбінуються математично, утворюючи розподіл, або діапазон ризиків для певних об'єктів уваги. Використовуючи розподіли ризиків можна краще використовувати інформацію про взаємодію небезпека – об'єкт уваги. Так, аналіз чутливості складових моделі може вказати на параметри небезпеки, які здійснюють найбільший вплив на об'єкт уваги, але є неочевидними на перший погляд. Аналіз взаємозалежності складових дає змогу визначити малоймовірні сценарії розвитку надзвичайної ситуації з надзвичайно важкими наслідками [4].

Для обчислення ступеня екологічної шкодита екологічного ризику стосовно якості поверхневих вод в окремих водних об'єктах визначальними є значення екологічних нормативів (ЕН) якості цих поверхневих вод. Схема умовного поділу ступеня екологічної шкоди (ЕШ) та екологічного ризику (ЕР) стосовно різних показників якості води на підставі кількісного виразу перевищення значень ЕН реально спостереженими значеннями окремих чи інтегральних показників якості води наведено в таблиці 1.

За результатами прогнозу зміни значень гідрохімічних показників річки Іква (табл. 2), проведеного нами в рамках програмного пакету MicrosoftExel, і отриманими величинами апроксимації R2 – для блоку сольового складу перевищення значень ГДК виявилось можливим тільки для хлоридів і сульфатів.Для показника величини мінералізації води річка Іква, прогнозних перевищень ГДК не встановлено. Для трофосапробіологічного блоку показників якості води суттєві погіршення відносно значень ГДК були виявлені для таких показників як азот нітратний, азот нитритний, та розчинений кисень. Прогноз змін для блоку специфічних речовин виявив, що чітку тенденцію до подальшого зростання відносно ГДК мали вміст заліза у воді та вміст цинку.

Як видно з таблиці 2, ступінь екологічної шкоди для проаналізованих речовин був переважно суттєвий з різницею значення якості води в сучасний період та екологічними нормативами становила 1–2 категорії.

Ступінь ЕР (у порівнянні із значеннями показників якості води в сучасний період) був переважно неприпустим (кризовий) та суттєвий, лише для значень ХСК він виявився несуттєвий. Сумарно значення реальної та ймовірної екологічних втрат в аспекті якості поверхневих вод у разі її неухильного погіршення було несуттєвим для хлоридів; суттєвим для сульфатів, ХСК та заліза; неприпустимим (кризовим) для азоту нітратного, азоту нітритного та цинку [6].

В цілому, басейн річки Прип'ять, до складу якого входить басейн річки Іква, на даний момент зазнає значних змін. Наприклад, широкомасштабна осушувальна система, встановлення дамб для захисту затоплюваних територій, регулювання русла та будівництво водоймищ та ставків, активізація лісничої та сільськогосподарської діяльності, урбанізація, рекреаційне навантаження та багато іншого. Основний тиск на басейн річки Іква здійснюють меліорація (трансформація русла річки), викиди стічних вод, ставкове рибництво, сільськогосподарська діяльність (яка, можливо, включає зберігання добрив, пестицидів та гербицидів, що встановлюються), витікання нафтопродуктів з трубопроводу, торфовидобуток та викид стічних вод, неспецифічний біологічний вплив (ймовірність вмішування в розведення об'єктів аквакультури та всі можливі наслідки цього для місцевих екосистем).

Вся ця діяльність мала досить негативний вплив на актуальний стан природних комплексів на багатьох ділянках в басейні річки Іква. Особливо, це стосується водних об'єктів та прилеглих водно-болотних угідь: падіння рівня грунтових вод, осушення заболочених масивів, виникнення нових типів екосистем (польдерів, ставків, екосистем в місцях між дамбами), зміна відношень між природними екосистемами – болотами, озерами та річками.

Узагальнення отриманих результатів дозволяє стверджувати про наявну загрозу погіршення якості води річки Іква до III–IV класу, в разі ігнорування впровадження водоохоронних заходів. Що стосується забруднення

Таблиця 2 – *Обчислення ступеня ЕШ та ЕР стосовно якості води у річці Іква*

Назва речовини	Спосіб вираження	Значення ЕН	Значення якості води в сучасний період за результатами екологічної оцінки	Ступінь ЕШ	Прогнозоване погіршення якості води в близькій перспективі	Ступінь ЕР (у порівнянні із значеннями показників якості води в сучасний період	Сумарне значення реальної та ймовірної екологічних втрат в аспекті якості поверхневих вод у разі її неухильного погіршення
Хлориди	В категоріях	2	1	1	3	2	1
	Словесно	Добра, чиста вода	Добра, чиста вода	Несуттєвий	Задовільна, забруднена вода	Суттєвий	Несуттєвий
Сульфати	В категоріях	2	1	1	4	3	2
	Словесно	Добра, чиста вода	Добра, чиста вода	Несуттєвий	Задовільна, забруднена вода	Неприпустимий (кризовий)	Суттєвий
Азот нітратний	В категоріях	2	4	2	5	2	3
	Словесно	Добра, чиста вода	Задовільна, забруднена вода	Суттєвий	Погана, брудна вода	Суттєвий	Неприпустимий (кризовий)
Азот нітритний	В категоріях	2	3	1	4	3	3
	Словесно	Добра, чиста вода	Задовільна, забруднена вода	Несуттєвий	Задовільна, забруднена вода	Неприпустимий (кризовий)	Неприпустимий (кризовий)
ХСК	В категоріях	2	3	2	3	1	2
	Словесно	Добра, чиста вода	Задовільна, забруднена вода	Суттєвий	Задовільна, забруднена вода	Несуттєвий	Суттєвий
Цинк	В категоріях	2	4	2	5	3	3
	Словесно	Добра, чиста вода	Задовільна, забруднена вода	Суттєвий	Погана, брудна вода	Неприпустимий (кризовий)	Неприпустимий (кризовий)
Залізо	В категоріях	2	4	2	4	3	2
	Словесно	Добра, чиста вода	Задовільна, забруднена вода	Суттєвий	Задовільна, забруднена вода	Неприпустимий (кризовий)	Суттєвий

річки речовинами блоку специфічних речовин токсичної дії, доцільним буде дослідити баланс надходження цих елементів з поверхневим стоком та можливість вилучення цих елементів з водної екосистеми за рахунок біологічної акумуляції, для чого необхідні детальні вивчення трофічних ланцюгів у річці.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малі річки України: Довідник /А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Е.О. Богатов та ін. – К.: Урожай, 1991. – 294 с.

2. Директива2004/35/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про екологічну відповідальність запопередження та ліквідацію наслідків заданої навколишньому середовищу шкоди від21 квітня 2004 року (ст. 2) м. Страсбург, 21 квітня 2004 року.

3. Про стан навколишнього природного середовища у Рівненській області у 2012 р. / Держуправління екоресурсів у Рівненській обл.– Рівне, 2012.– 246 с.

4. Оцінка екологічного ризику при можливих надзвичайних ситуаціях / Мальований М.С., Орел С.М. // І-й Всеукраїнський з'їзд екологів: міжнар. наук.– техн. конф., 4–7 жовтня 2006 р.: тези допов.– Вінниця, 2006.– С. 31.

5. Бедункова О.О., Буднік З.М. Оцінка екологічної шкоди та екологічного ризику гідрохімічних показників річки Іква // Національний університет водного господарства та природокористування. Вісник. Сільськогосподарські науки. Зб.наук.праць. Вип.4 (60).– Рівне, 2012.– С. 77–82

6. Методика встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод для управління станом водниеекосистем України / Жукінський В.М., Оксіюк О.П., Верніченко Г.А. та ін.– Т. 1. – К., 1997.– С. 11–12.

7. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріївУкраїни. Методика. КНД 211.1.4.010–94.– К., 1994.– 37 с.

8. Запропонована організація водного управління басейну річки Прип'ять та характеристика річки Іква // Робочі семінари у місті Рівне, осінь 2009 р. та весна 2010.– 106 с.

ESTIMATION OF ECOLOGICAL RISK OF RIVER IKVABASIN TERRITORY

KLIMENKO M., BUDNIK Z.

On the basis of the conducted estimation of theterritory basin river of Ikva quantitative expression of ecological harm is givenand ecological risk in case of worsening of quality of her surface-water.

УДК 581.55:502.7:57.06 (477.41/42 +476 +470 +438)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В ОПТИМИЗАЦИИ ОХРАНЫ ЛАНДШАФТНОГО И БИОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОЛЕСЬЯ

В. В. Конищук

Институт агроэкологии и природопользования НААН, г. Киев, Украина

Выделены генетически однородные макротипы ценозов континуума фитостромы Полесья на основе синтаксонов эколого-флористической классификации Браун-Бланке. Составлены карты эколого-геоботанического районирования, лесных и торфоболотных районов, трансграничной экологической сети с учетом геолого-геоморфологических, эдафических, климатических условий, гидрологического бассейнового принципа, подобия растительного покрова. Предложена концепция экосозологии на основании комплексного экологического районирования Полесья.

Введение

Вопросы экологического районирования трансграничных регионов, типологии и классификации растительности, ландшафтов, особенно актуальны в условиях глобальных изменений окружающей среды с целью оптимизации рационального природопользования в сельском, лесном хозяйствах, а также для фундаментальных научных основ исследования закономерностей развития флоры, фитоценозов, экосистем на уровне биогеоценозов. Для Полесья эта проблема особенно приоритетна в контексте координирования природоохранных мероприятий, рационального природопользования.

Полесская низменность находится в центре Восточно-Европейской равнины, ее площадь составляет около 300 тыс. км² с абсолютными высотами от 89 м (устье р. Десна) до 316 м (Словечанско-Овручский кряж) [1]. Полесский трансграничный регион в пределах Польши (Люблинское Полесье), Беларуси (Брестское, Припятское, Загородье, Мозырское, Гомельское Полесье), Украины (Волынское, Житомирское, Киевское, Черниговское, Новгород-Сиверское Полесье), России (Брянское, Жиздренское, Орловско-Калужское Полесье) является одним из наиболее лесистых (в отдельных районах до 70%) и заболоченных (до 20%) в Европе. Поэтому исследования закономерностей сукцессий, обоснования устойчивого развития, охраны окружающей природной среды и биоты на основе типизации, районирования характерных ландшафтов, биогеоценозов – эффективный метод решения научной задачи.

Предмет работы – анализ теоретических основ и обоснование прикладных аспектов концепции экологического районирования Полесья с целью устойчивого развития территории. Поскольку леса, водно-болотные угодья – наиболее распространенные и репрезентативные ландшафты Полесья, их районирование стало объ-

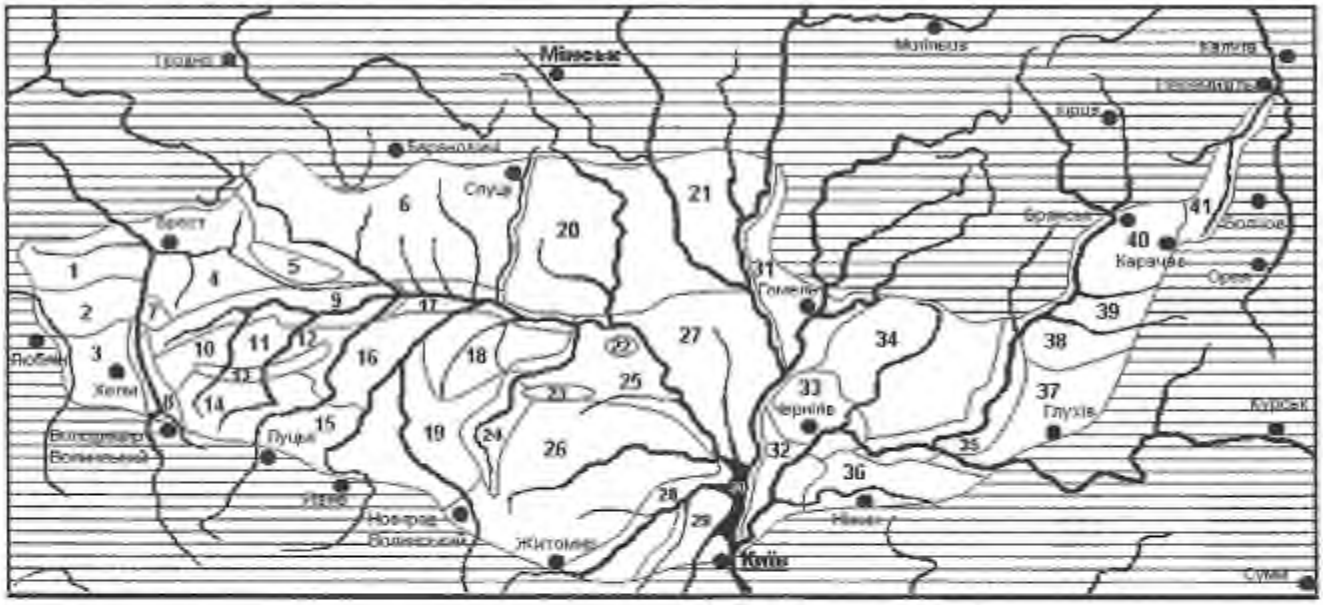


Рисунок 1 – Эколого-геоботаническое районирование Полесской подпровинции

Область Западное Полесье: районы: 1 – Кржна-Бугский, 2 – Вепш-Влодавский, 3 – Хелмский, 4 – Мухавец-Бугский, 5 – Загородский, 6 – Ясельдо-Слуцкий, 7 – Свитязский, 8 – Среднебугский, 9 – Верхнеприпятский, 10 – Выживко-Турийский, 11 – Цырский, 12 – Стоход-Стырский, 13 – Волынгрядовый, 14 – Верхнетурие-Стоходский, 15 – Цуманский, 16 – Стыр-Горынский, 17 – Среднеприпятский, 18 – Ольманский, 19 – Горынь-Слуцкий.

Область Центральное Полесье: 20 – Слуцко-Березинский, 21 – Березинско-Днепровский, 22 – Мозырогрядовый, 23 – Словечанско-Овручский, 24 – Веранеубортский, 25 – Уборть-Припятский, 26 – Ужский, 27 – Припять-Днепровский, 28 – Тетеревский, 29 – Здвыж-Ирпенский, 30 – Киевское водохранилище.

Область Восточное Полесье: 31 – Днепровско-Сожский, 32 – Днепровско-Деснянский, 33 – Деснянско-Белоуский, 34 – Снов-Убедский, 35 – Среднедеснянский, 36 – Остеро-Смолянский, 37 – Сейм-Знобовский, 38 – Неруссо-Деснянский, 39 – Навля-Деснянский, 40 – Снежить-Деснянский, 41 – Вытебть-Жиздренский.

ектом научных исследований. Представлены карты эколого-геоботанического районирования, эколого-флористического районирования лесов, торфоболотного районирования, экосети Полесья.

Методика и объекты исследования

Основными методами исследования были полевые (подробно-маршрутный, эколого-ценотичного профилирования, геоботанических описаний, отбора образцов, рекогносцировки), камеральные (составление карт, классификация растительности по методу Браун-Бланке, синфитоиндикация, физико-химический анализ, математико-картографическое моделирование, системное компьютерное программирование, обработка литературных источников). Специальные методы, которые касаются не предмета в целом, а лишь одной из его сторон (явления, сущности явления, количественной стороны) или определенного приема исследований нами использованы анализ и синтез, индукция и дедукция. Цель анализа – познание частей как элементов сложного целого. Синтез использован как

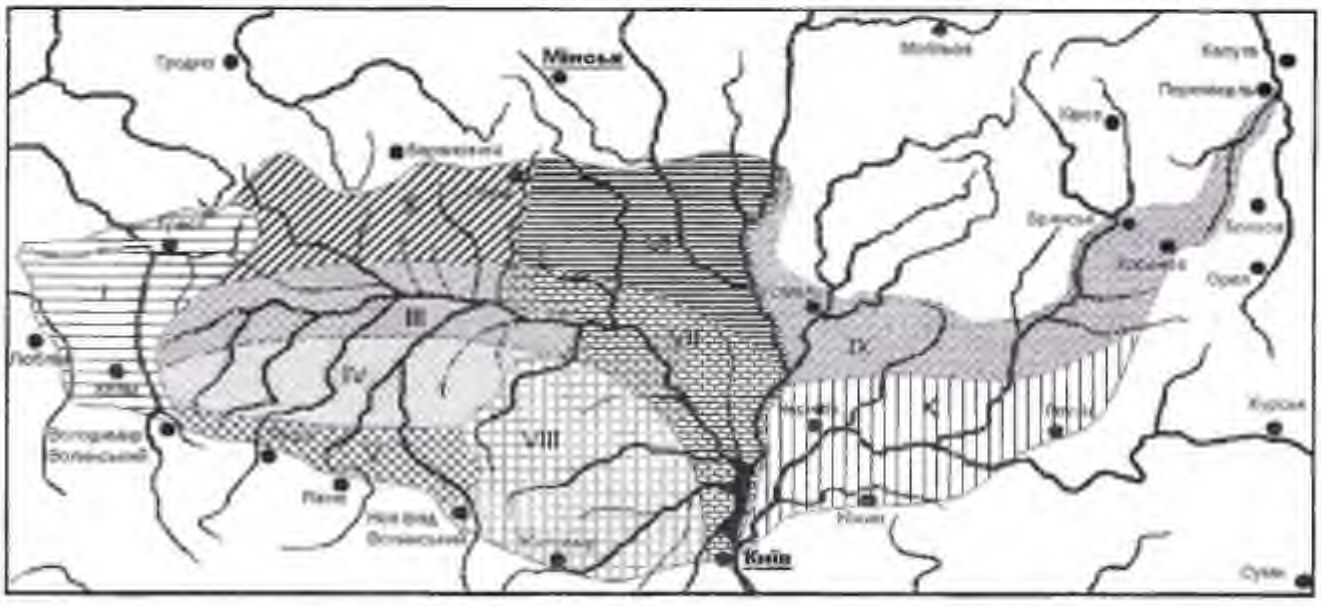


***Рисунок 2** – Эколого-флористическое районирование лесов Полесья*

I – Западно-Бугский, II – Северо-Западный, III – Припятский, IV – Юго-Западный, V – Северо-Волынский, VI – Северо-Центральный, VII – Припять-Днепровский, VIII – Юго-Центральный, IX – Северо-Восточный, X – Юго-Восточный район.

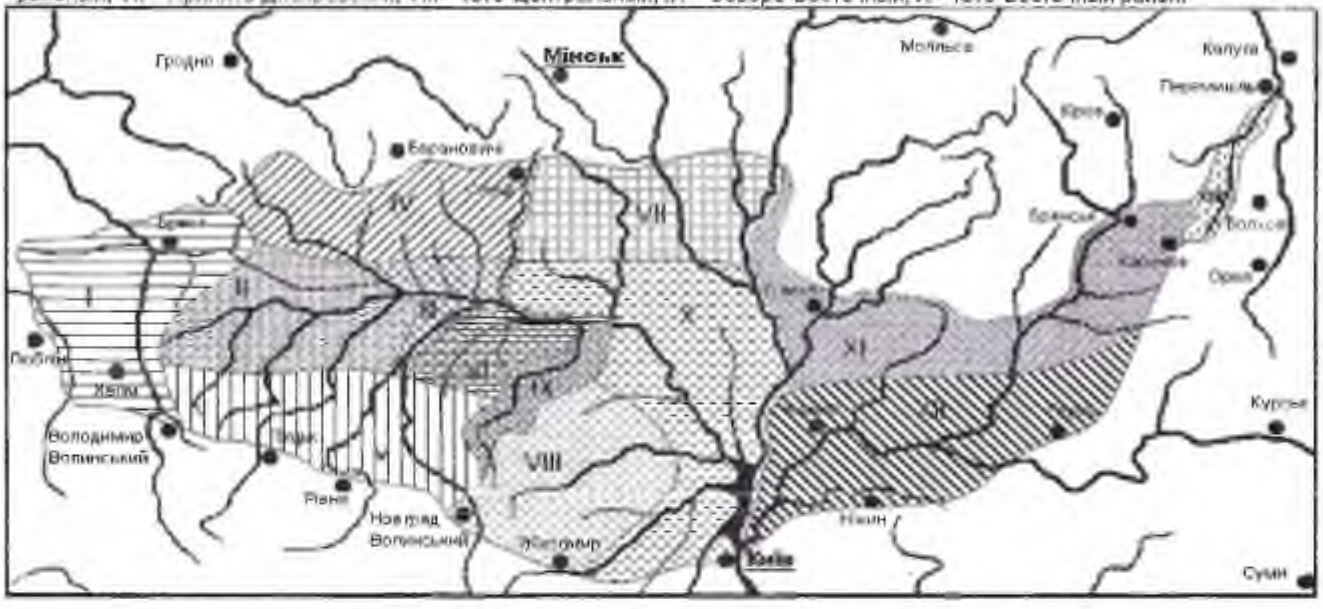


***Рисунок 3** – Торфоболотное районирование Полесской подпровинции*

Область Западное Полесье, районы: I – Западно-Бугский, II – Верхнеприпятский, III – Среднеприпятский, IV – Северо-Западный, V – Юго-Западный, VI – Апьманский. Область Центральное Полесье, районы: VII – Северо-Центральный, VIII – Юго-Центральный, IX – Уборгский, X – Припять-Днепровский. Область Восточное Полесье, районы: XI – Северо-Восточный, XII – Юго-Восточный, XIII – Вытебть-Жиздренский.

Экокоридоры: I – Западно-Бугский, II – Припятский, III – Днепровский, IV – Деснянский, V – Вытебть-Жиздренский

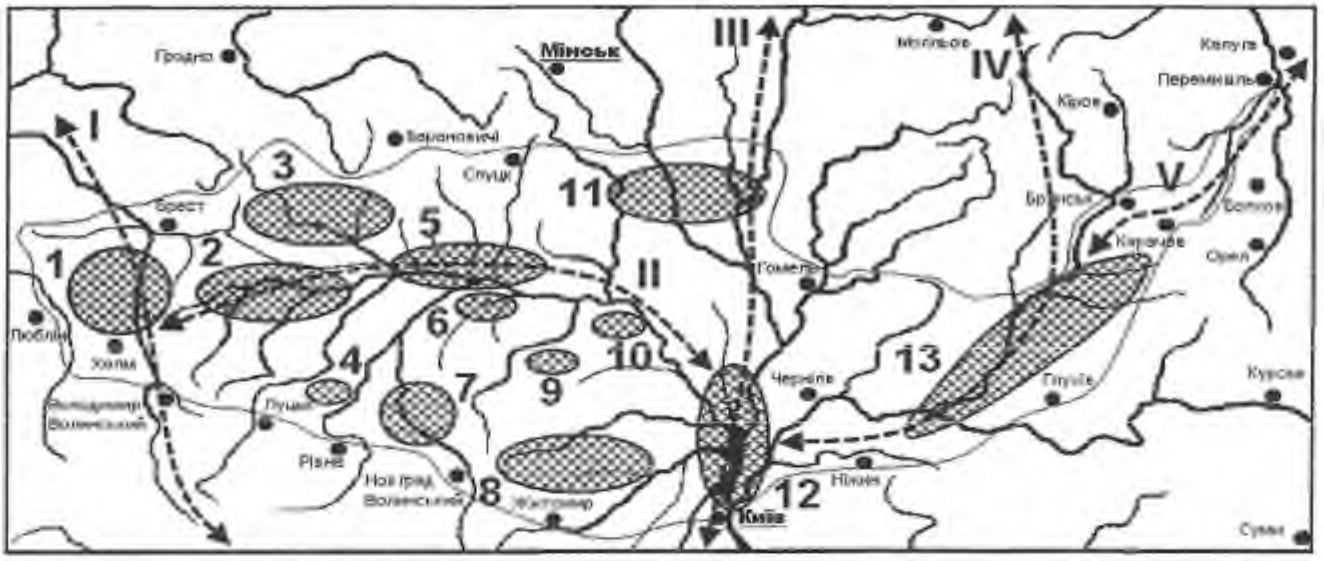


***Рисунок 4** – Экосеть Полесской подпровинции на макроуровне*

Ядра биоразнообразия: 1 – Западное Полесье, 2 – Верхняя Припять, 3 – Басейн Ясельды,
4 – Цуманская Пуща, 5 – Средняя Припять, 6 – Ольманские болота, 7 – Надслучанский регион, 8 – Южное Полесье, 9 – Словечанско-Овруцкий кряж, 10 – Мозырская гряда,
11 – Северное Полесье, 12 – Днепровское водохранилище, 13 – Восточное Полесье.

процесс объединения в единое целое частей, свойств, отношений выделенных посредством анализа. Применен системный подход, в частности гидробассейновый, физико-географический принципы, экосистемы рассмотрены как единое целое, учтены закономерности потоков энергии, веществ, формирования почв и растительности.

Результаты и их обсуждение

По результатам собственных экспедиционных исследований, анализа литературных материалов регион Полесья предложено рассматривать комплексно, а не на основе административного принципа. Граница Полесья по нашим данным проходит условной линией: Люблин – Брест – Слуцк – Рогачев – Гомель – Брянск – Перемышль – Болхов – Карачев – Глухов – Нежин – Киев – Житомир – Новоград-Волынский – Ровно – Луцк – Хелм. Доказаны четкие различия между Западным, Центральным, Восточным Полесьем на основании эдафических, флористических, геолого-геоморфологических, ландшафтно-экологических факторов. Кроме принципа генетического однообразия, использован подход речного бассейна, геоморфологического района и т.д. Отличие в форме, размерах выделенных районов вполне допустимо, их характеристика может отличаться по разным критериям и особенностям биоты, экотопов. Синтаксоны эколого-флористической классификации Браун-Бланке представлены преимущественно на уровне автохтонных союзов.

Большинство фитоассоциаций растительного покрова Полесья схожи в силу молодого постгляциального флорогенеза, но некоторые особенности очевидны и, как следствие нами акцентированы региональные особенности.

Западное Полесье – один из самых лесистых, заболоченных регионов, с неглубоким залеганием мела под флювиогляциальными песчаными отложениями в пределах Волыно-Подольской тектонической плиты. На пологих аллювиальных, зандровых равнинах сформировалась типичная, бореальная лесная (Vaccinio-Piceenion, Pino-Ledion, др.) и водно-болотная (Utricularion vulgaris, Sphagno-Utricularion, Lemnion minoris, Lemnion trisulcae, Lemno minoris-Salvinion natantis, Hydrocharition morsus-ranae, Fontinalion antipyreticae др.) растительность с центрально-европейскими чертами на дерново-подзолистых, болотных, торфяных почвах. Распространенные сосновые, еловые леса (Dicrano-Pinion, Pino-Ledion, Piceo-Vaccinienion uliginosi, Vaccinio-Piceenion), бентосные (Charion fragilis, Isoëtion lacustris, Nitellion flexillis,), литоральные (Parvopotamion, Magnopotamion), прибрежные (Calthion palustris, Hottonion, Nymphaeion albae, Potamion graminei, Eleocharition acicularis, Lobelion, Rhynchosporion albae) аквакомплексы, пойменные луга, мочажины и эвтрофные болота (Filipendulion ulmariae, Phragmition communis, Glycerio-Sparganion, Scirpion maritimi, Oenantion aquaticae, Carici-Rumicion hydrolapathi, Bidention tripartite, Elatini-Eleocharition, Nanocyperion flavescentis, Cardaminion amarae, Rhynchosporion albae), мезотрофные, олиготрофные болота (Caricion lasiocarpae, Caricion nigrae, Caricion davallianae, Sphagnion medii). Особенные фитоассоциации: Caricetum davallianae, Fontinalietum antipyreticae, Iscëtum lacustris, Isoëto-Lobelietum dortmannae, Potametum alpini.

Центральное Полесье отличается геолого-тектонической структурой в пределах Украинского кристаллического щита, где специфична петрофильная растительность (Asplenietea trichomanis, Androsacetalia vandelii, Sedo-Scleranthetea др.), встречаются ксерофитные луга (Violion caninae, Corynephoretalia canescentis, Koelerio-Corynephoretea canescentis). Водная и прибрежноводная растительность особенная (Batrachion fluitantis, Typhion laxmanni). Приднепровская часть име-

ет более умеренно-теплый, влажный микроклимат. Здесь возрастает участие дубово-сосновых, грабово-дубовых лесов, олиготрофных болот на плакорах. Особенные фитоассоциации: Batrachietum fluitantis, Nymphoidetum peltatae, Trapetum natantis.

Восточное Полесье в отдельных частях имеет признаки Средне-Русской возвышенности с оврагами, балками, лессовыми опольями. Широко представлена луговая растительность (Agrostion vinealis, Agropyro-Rumicion crispi, Alopecurion pretense, Magnocaricion, Cynosurion) с элементами лесостепной, ксерофитной флоры (Arrhenatherion, Festucion pratensis, Koelerion glaucae др.). Отмечены байрачные леса, колки (березняки), кустарники и пойменные ивняки. Особенностью являются наличие неморальных лесных сообществ с ильмом, берестом, кленом. Почвы преимущественно дерново-подзолистые, реже луговые, торфоболотные в речных долинах, серые лесные, лессовые только дизъюнктивно на возвышенностях. Особенные фитоассоциации: Artemisio marshalliani-Elytrigion intermediate др.

В лесном хозяйстве применяют классическую типологию лесорастительных условий с учетом эдафотопа, гигротопа, трофотопа. Геоботаническая школа длительный период внедряла классификацию растительности по доминантному принципу. Собственно на Полесье, только с начала XXI века развивается эколого-флористический подход классификации фитоценозов по методу Браун-Бланке [2], в отличие от Западной Европы [3, 4]. На основании фитоценотических данных с учетом физико-географических условий нами впервые составлена картосхема эколого-геоботанического районирования Полесья (рисунок 1). Выделенные ландшафтные элементы и их границы четко имеют корреляцию с лесными и торфоболотными районами, центрами биотического разнообразия экосети (рисунки 2–4).

Поскольку фитоавтотрофный блок с эктопическими факторами биосферы является определяющим в формировании биогеоценозов, анализ растительности – это ключевой вопрос экологического анализа природного комплекса. По эколого-флористической классификации Полесской подпровинции нами определено, что водная растительность представлена 3 классами, 91 ассоциацией; прибрежно-водная и болотная – 7 классами, 118 ассоциациями, луговая – 2 классами, 60 ассоциациями; кустарниковая, кустарничковая, пустошная, скальная – 5 классами, 46 ассоциациями; лесная – 4 классами, 42 ассоциациями; антропогенная, рудеральная – 11 классами [5].

Перспективны разработки агроэкологического районирования, а также создание Красной книги на основании Полесской экологической конвенции [6] для оптимизации природоохранной деятельности, устойчивого развития.

Выводы

Научные исследования по типизации, классификации территорий определяют биотехнические мероприятия устойчивого развития и охраны экосистем. В связи с дефрагментацией, пестротой ландшафтов, сукцессиями, неустойчивыми идентификационными свойствами наблюдается изменчивость архетипов (набор диагностических признаков) синтаксонов, поэтому эколого-генетический подход в выделении разнотипных районов дает возможность проследить тенденции изменений растительного покрова, а также описать автохтонные фитоценозы.

Использование базовой информации на основании унифицированного районирования о коренных фитоценозах будет способствовать рациональному природопользованию в сельском, водном, лесном хозяйствах Полесского трансграничного региона (Беларусь, Польша, Россия, Украина).

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексний атлас України / [відп. ред. Л.М. Веклич, та ін.].– Київ: ДНВП «Картографія», 2005.– 96 с.

2. Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона / Андрієнко Т.Л., Онищенко В.А., Прядко О.І. та ін.– Київ: Фітосоціоцентр, 2006.– 316 с.

3. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet.– Wien – New York, 1964.– 865 p.

4. Matuszkiewicz, W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz.– Warszawa: PWN, 2001.– 321 s.

5. Коніщук, В.В. Екологічні основи розвитку та охорони торфових боліт Полісся: автореф. дис... д.б.н: спец. 03.00.16 «екологія».– Київ, 2014.– 44 с.

6. Полесская экологическая конвенция – пносеологическая парадигма становления / В.В. Конищук, Т.Л. Андриенко, О.И. Бондар и др. / Природа Западного Полесья и смежных территорий.– Луцк, 2012.– № 9.– С. 289–293.

ECOLOGICAL ZONING IN OPTIMIZATION OF LANDSCAPE & BIOTIC DIVERSITY OF POLESSYE

KONISHCHUK V.

Highlighted genetically homogeneous continuum macro-types coenoses phytostrom of Polessye based syntaxons eco-floristic classification Braun-Blanquet. The maps of eco-geobotanical zoning, forest and peat-marches areas, transboundery ecological network based on geological and geo-morphological, deficiency, climate, hydrological basin principle, the similarity of vegetation. The concept ecosozology based on a comprehensive ecological zoning Polessye.

УДК 332.145

УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТУРИЗМУ В РЕГІОНІ

С.І. Коротун*, В.С. Мошинський*, О.П. Коротун**

*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

**ПВНЗ Європейський університет, м. Рівне, Україна.

В статье рассмотренные вопросы разработки схемы стратегии развития и маркетинга туризма в регионе, дана краткая характеристика блоков схемы. Определены основные направления мероприятий, реализация которых необходима для успешного внедрения стратегических планов устойчивого развития туризма на региональном уровне.

Вступ

Формування ринкової економіки в Україні підсилило інтерес до форм та методів туристичного обслуговування населення. Розвиток даної галузі прискореними темпами і зростання негативних наслідків конкуренції та комерціалізації туристичної діяльності призвели до розуміння необхідності державного і регіонального регулювання туристичного бізнесу. Протягом декількох десятиліть значна частина населення України споживала туристичні послуги, потреба в них була масовою, тобто увійшла до норми життя, стала часткою національної культури.

Актуальність теми дослідження

Нерідко туризм проявляє себе як важіль, використання якого дозволяло оздоровити всю національну економіку в різних країнах світу. У багатьох країнах туризм грає значну роль у формуванні валового внутрішнього продукту, створенні додаткових робочих місць і забезпеченні зайнятості населення, активізації зовнішньоторговельного балансу. Туризм має великий вплив на такі ключові галузі економіки, як транспорт і зв'язок, будівництво, сільське господарство, виробництво товарів народного споживання та інші, тобто виступає своєрідним каталізатором соціально – економічного розвитку. Туризм став одним з найприбутковіших видів бізнесу в світі. За даними Всесвітньої туристичної організації (ВТО), він використовує приблизно 7% світового капіталу, з ним пов'язане кожне 16-е робоче місце, на його частку припадає 11% світових споживчих витрат і він дає 5% всіх податкових надходжень. Ці цифри характеризують прямий економічний ефект функціонування індустрії туризму. Глобальний розвиток туризму називають одним з головних феноменів XX століття.

Аналіз досліджень та публікацій

Специфіка використання, умови та стан освоєння туристично-рекреаційного потенціалу, принципи функціонування підприємств туристичного комплексу, організація їх діяльності у ринкових умовах, класифікація форм і видів туристично-рекреаційної діяльності, світовий досвід її організації висвітлені у наукових працях таких вітчизняних і зарубіжних учених: К. Борисова, Дж. Боузна, А. Гели, Б. Данилишина, М. Долішнього, О. Бейдика, В. Євдокименка, Ф. Котлера, В. Кравціва, О. Кузьміна, Дж. Майкенза, В. Мацоли, В. Мікловди, Н. Недашківської, М. Нудельмана, В. Павлова, Г. Папіряна, М. Пітюлича, В. Сеніна, С. Харічкова, О. Шаблія та інших.

Методологія розробки і реалізації державної та регіональної політики розвитку рекреації та туризму знайшла відображення у дослідженнях М. Долішнього, В. Євдокименка, В. Кравціва, М. Габреля, Л. Гринів, П. Жука, С. Трохимчука, В. Мацоли та інших.

Аналіз існуючих визначень поняття «туризм» схиляє до висновку, що переважна більшість авторів визначає туризм тільки з точки зору споживача, тобто туризм як подорож з певною метою. На наш погляд, необхідно розглядати туризм і з точки зору виробника як сфери виробництва і реалізації туристичних послуг і товарів різними організаціями, які володіють туристичними ресурсами. Ми пропонуємо наступне визначення поняття «туризм» – це специфічна галузь економіки, діяльність туристичних підприємств, що включає, надання комплексу туристичних послуг і продажу туристичних товарів з метою задоволення потреб людини, що виникають в період її подорожі (поїздки).

Специфіка сфери туризму як галузі національної економіки полягає в тому, що її продуктом є право на споживання певного роду послуг, тоді як самі послуги створюються в інших галузях економіки.

На мікрорівні якісна специфіка туризму, що визначає особливості підприємницької діяльності в цій сфері, проявляється в унікальному характері взаємодії суб'єкта і об'єкту туристичної діяльності на основі реалізації туристичних технологій, причому об'єктом туризму є не товар (як в традиційних галузях), а споживач товару.

Туризм, будучи соціально-економічною підсистемою, взаємопов'язаний з такими інститутами як «економіка», «суспільство», «екологічне середовище». Життєдіяльність системи «туризм» неможлива без взаємодії з іншими галузями народного господарства. Тому обґрунтування необхідності державного регулювання розвитку туризму базується на вивченні сучасного стану туристичного ринку, аналізі ролі туризму в економіці країни, особливостях туристичного споживання і специфіці туристичного продукту, його впливі на інші галузі народного господарства, зокрема, на екологічний стан і соціально-культурний розвиток країни.

Метою роботи є розробка схеми управління розвитку туризму в регіоні в першому наближенні.

Виклад основного матеріалу. Традиційно в туризмі виділяють три економічні функції: виробнича, забезпечення зайнятості і створення прибутку. Стратегічне управління – це реалізація концепції, в якій поєднуються цільовий та інтегральний підходи до діяльності організації, що дає можливість встановлювати цілі розвитку, порівнювати їх з наявними можливостями (потенціалом) організації та приводити

***Таблица** – Динамика численности населения Белорусского Полесья*

Годы	Численность населения, тыс. чел.	Городское, тыс. чел.	Сельское, тыс. чел.	Городское,%	Сельское, %
1989	2992,7	1800,8	1191,9	60,2	39,8
1994	2965,8	1860,6	1105,2	62,7	37,3
1999	2917,7	1678,9	1038,8	64,4	35,6
2004	2852,9	1893,9	959,0	66,4	33,6
2009	2780,0	1913,9	866,1	69,3	30,7
2014	2701,0	1951,8	749,2	72,3	27,7

їх у відповідність шляхом розробки та реалізації системи стратегій («стратегічного набору»). Концепція стратегічного управління лежить в основі стратегічного мислення і знаходить вираз у характерних рисах її застосування.

Стратегічне управління розвитком туризму в регіоні передбачає розгляд двох основних взаємопов'язаних блоків управління – планування та регулювання (рисунок 1). Планування передбачає аналіз, концептуалізацію, стратегування та програмування туризму і виходячи з планування відбувається регулювання впровадження управління туризмом, а саме адаптація, корегування, моніторинг та реалізація.

Якщо ми хочемо, щоб національний туризм розвивався стійко, нам необхідно розробити та впровадити відповідну стратегію. Принципова ланка цієї стратегії – схема комплексної територіальної організації відпочинку і туризму регіону.

Стратегія розвитку туризму передбачає наступні перманентні операції:

- оцінку існуючого туристичного ринку, визначення найбільш перспективних його сегментів і прогноз туристично-рекреаційних потоків;

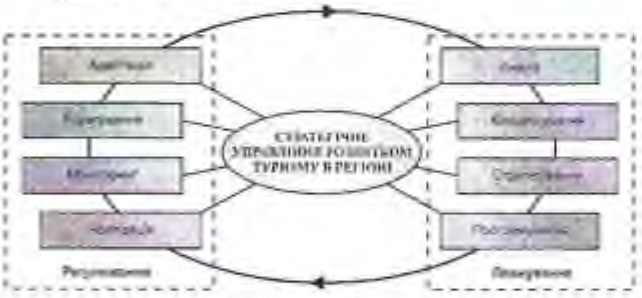


***Рисунок 1.** – Схема стратегічного управління розвитком туризму в регіоні.*

- розробку пропозицій з організаційної і функціональної структури головних (першочергових) туристичних зон і об'єктів, їх реконструкції, поліпшенню соціальної інфраструктури та доступу до них;
- визначення джерел інвестування і коло осіб (організацій), зацікавлених і сприяючих розвитку туристичної діяльності в регіоні і країні.

Можна виділити початкові проблеми, без вирішення яких стратегія приречена. Вони обумовлені відсутністю у нас багатьох базисних компонентів ефективної системи туризму, а саме:

- індустрії туризму як самостійній галузі народного господарства;
- єдиної методики аналізу ринку і повноцінної статистичної звітності про потоки туристів в країні та регіонах, що ускладнює їх оцінку і прогнозування;.
- відповідних міжнародним стандартам комфорту помешкань для іноземних туристів при невідповідно високих цінах на нього;
- державних і приватних інвестицій в сферу туризму і як наслідок цього подальшій зацікавленості вітчизняних і зарубіжних інвесторів;
- єдиної системи наукового і рекламно-інформаційного забезпечення туристичного продукту на внутрішньому і зовнішньому ринках.

І це все при зростанні конкуренції на туристичних ринках суміжних країн СНД, Балтії і Європи.

Стратегію розвитку та маркетингу туризму в регіоні ми пропонуємо розглядати в п'яти основних блоках: аудиті туристичного потенціалу, антропогенному впливі на природне середовище, ідентифікації основних туристичних продуктів, туристичної політики та, безпосередньо, концепції розвитку та маркетингу туризму, які розглядаються в розрізі регіону (рисунок 2).

Кожен з вказаних блоків передбачає дослідження певних питань.

Аудит туристичного потенціалу регіону: географічне розташування, рельєф, гідросфера та водні ресурси, клімат та кліматичні ресурси, ґрунтовий покрив та земельні ресурси, рослинний покрив та рослинні ресурси, лісові ресурси, тваринний світ та його ресурси, природно-заповідні території та об'єкти, екологічна мережа.

Антропогенний вплив на природне середовище регіону: мережа розселення, демографічна характеристика, ринок праці, інженерно-транспортна та соціальна інфраструктура (транспорт, зв'язок та телекомунікаційні системи), комунальне господарство (водопостачання, водовідведення, теплові мережі, газопостачання, електропостачання, благоустрій територій), розвиток соціальної та ринкової інфраструктури (заклади торгівлі, заклади ресторанного господарства, фінансово-кредитна інфраструктура), охорона здоров'я, культура та мистецтво (етнокультура регіону, інфраструктура культурних закладів, пам'ятки культури і архітектури).

Ідентифікація основних туристичних продуктів регіону: 1 група пріоритетних видів туризму (гірський (гірськолижний) туризм, піший туризм, лікувально-оздоровчий туризм, сільський зелений туризм, культурно-пізнавальний та екскурсійний туризм, екологічний туризм); 2 група (діловий туризм, дитячий туризм, молодіжний туризм, спортивний туризм, во-

дний туризм); 3 група (релігійний туризм, пригодницький туризм, туризм осіб з особливими потребами).

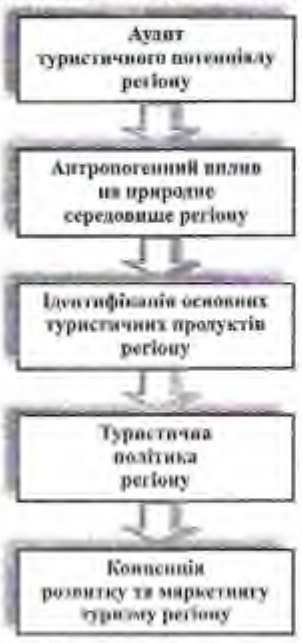


***Рисунок 2** – Схема стратегії розвитку та маркетингу туризму в регіоні.*

Туристична політика регіону: аналіз нормативно-правової бази в Україні та регіоні; державне та муніципальне управління в галузі туризму; аналіз регуляторної діяльності в галузі туризму регіональної обласної ради та адміністрації; основні учасники туристичного ринку регіону, залучені до розвитку туризму: управління туризму головного управління туризму і культури облдержадміністрації, громадські організації, бізнес-асоціації; фінансування розвитку туризму в регіоні з обласного бюджету та бюджетів районів, міст обласного підпорядкування; участь у європейських проектах; підготовка кадрів для туристичної галузі.

Концепція розвитку та маркетингу туризму в регіоні: бачення, місія, мета та стратегічні цілі; SWOT-аналіз розвитку регіону як туристичного; стратегічне бачення регіону як туристичного; стратегічна місія, мета, стратегічні цілі; створення цікавої та унікальної туристичної пропозиції на основі туристичного потенціалу регіону; забезпечення галузі висококваліфікованими кадрами для обслуговування туристів; управління розвитком туризму в регіоні; забезпечення збалансованого розвитку регіону та управління туристичним середовищем; формування інституційного оточення та налагодження міжсекторного партнерства; стратегія маркетингу та просування регіону на внутрішньому та міжнародному туристичних ринках; фінансове забезпечення Стратегії розвитку та маркетингу туризму в регіоні; моніторинг та контроль за виконанням Стратегії розвитку та маркетингу туризму в регіоні.

Висновки

Масштабність і важливість туризму свідчать про приналежність туризму до стратегічних галузей економіки країни, що вимагає безпосереднього державного регулювання, з метою забезпечення пропорційності розвитку територіальних та галузевих господарських комплексів, обґрунтування політики зайнятості, забезпечення зростання бюджетних доходів і управління станом платіжного балансу.

Багаточисельні зв'язки туризму з іншими галузями економіки породжують зовнішні економічні, екологічні і соціально-культурні ефекти, поширення яких часто знаходиться поза сферою контролю суб'єктів туристичної діяльності. Державне регулювання розвитку туризму має бути спрямоване на мінімізацію негативних і збільшення позитивних наслідків зовнішніх дій.

На закінчення перерахуємо заходи, точніше, найважливіші напрями заходів, реалізація яких необхідна для успішного впровадження стратегічних планів стійкого розвитку туризму на регіональному рівні:

- реконструкція готельного господарства та впровадження альтернативних форм розміщення туристів (приватних готелів-пансіонів, відновлення нерентабельних рекреаційних установ, оренда житла тощо);
- розширення (модернізація) сфери туристичних послуг;
- стандартизація і сертифікація туристичного продукту і туристичних послуг;
- реорганізація системи обліку і контролю ринку, визначення найбільш перспективної і прибуткової категорії туристів і пріоритетних для розвитку видів туризму;
- організація рекламної кампанії з популяризації туризму та його об'єктів в регіоні і за його межами (вітчизняний і міжнародний ринок), можливість проведення регіональних і участь в національних туристичних ярмарках та виставках;
- визначення сільськогосподарських і фермерських господарств (особливо конеферм, звіроферм та експериментальних господарств), на базі яких можливий розвиток сільського туризму;
- забезпечення підготовки кадрів для туристичної галузі в регіоні;
- розробка проектної і науково-дослідної документації з розвитку, реставрації, реконструкції, модернізації об'єктів і територій туризму, реабілітація раніше популярних, але втрачених та занедбаних туристичних маршрутів і розробка нових.

MANAGING THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN THE REGION

KOROTUN S., MOSHINSKYV., KOROTUN O.

In the article considered questions chart of strategy development and marketing of tourism in the region, also it include the compressed description main blocks of chart. There are certain basic directions of measures realization which is needed for successful introduction of strategic plans steady development of tourism at regional level.

УДК 911. 3 (476)

ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ ВО ВТОРОМ ДЕСЯТИЛЕТИИ XXI ВЕКА

К.К. Красовский*, С.В. Корженевич**

* Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина», г. Брест, Беларусь

** Пинский колледж УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина», г. Пинск, Беларусь

В статье анализируются трансформационные процессы демографических структур Белорусского Полесья. Авторами определены специфические особенности демографических процессов, свойственные для населения региона. Проведенный анализ дает основание объективно оценить демографические возможности Полесского региона и разработать эффективные меры относительно предотвращения угроз демографической безопасности.

Введение

Одним из приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований в рамках государственной демографической политики является изучение демографических особенностей регионов Беларуси. При общей трансформации демографических структур основные черты пространственной неоднородности проявляются как на мезогеографическом, так и на микрогеографическом уровнях. При этом следует заметить: чем ниже территориальный уровень, тем существенней проявляются различия. Решение социально-экономических проблем в Республике Беларусь обусловило необходимость более углубленного научного обоснования качественно новой региональной демографической политики, адаптированной к специфическим особенностям того или иного региона. Сформулированное в Национальной программе устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2020 г. развитие регионов требует качественно новой оценки их социального развития – совершенствования традиционных и применения инновационных подходов к их изучению.

Для Белорусского Полесья характерны общие закономерности развития населения, свойственные Беларуси в целом. В то же время, регион имеет и свои специфические особенности, обусловленные социально-экономическими, экологическими, историческими и природными факторами. Самый большой прирост населения в Полесском регионе был отмечен за период с 1955 по 1986 гг., который совпал с периодом интенсивного освоения ресурсов региона, его индустриального и сельскохозяйственного развития. За эти 30 лет население Полесья увеличилось почти на 700 тыс. человек (или в 1,3 раза) и достигло цифры 3,1 млн. человек.

Численность населения Белорусского Полесья в XX в. трижды резко снижалась: в начале века – из-за эмиграции, Первой мировой и Гражданской войн, эпидемий, голода, репрессий и других бедствий; в середине века – из-за Второй мировой войны и переселений в другие регионы СССР; в конце века – из-за Чернобыльской катастрофы и переселения в другие регионы и страны. К сожалению, и во втором десятилетии XXI в. в регионе наблюдается уменьшение численности населения.

Достижение устойчивости и стабильности в протекании демографических процессов необходимо рассматривать одновременно как первейшее условие и конечный результат устойчивого развития других процессов в стране.

Методика и объекты исследования

Изучение демографического развития Белорусского Полесья опирается на традиционные принципы, важнейшими из которых являются принцип регионализма, системности, историзма, комплексности, экологический принцип. Учитывая междисциплинарный характер исследования, анализ трансформационных процессов населения Белорусского Полесья потребовал использования ряда методов, которые дифференцируются на две группы.

1. Общенаучные методы. К ним относятся, прежде всего, методы информационного обеспечения: изучение и анализ философских, социально-экономических и методологических источников информации, относящихся к данной проблеме, сбор демографической статистической информации, отличающийся высокой степенью трудоемкости сложностью нахождения необходимых данных.

2. Экономико-географические методы. В исследовании использовались следующие методы: комплексный региональный анализ, картографический, статистический, математический, сравнительный и др.

Результаты и их обсуждение

Изучение демографической динамики Белорусского Полесья позволило установить ряд причин, прямо или косвенно повлиявших на изменение численности населения региона:

- особенности структуры и воспроизводства населения, сложившиеся в предыдущие годы;
- долговременные закономерности демографического развития;
- трансформация социально-экономической системы;
- экологическая ситуация в регионе.

Начиная с 1991 г. в Белорусском Полесье зафиксировано снижение численности населения. Период 1991–2004 гг. характеризуется кризисными явлениями в социально-экономической сфере, которые привели к изменению демографического поведения населения, проявившегося, прежде всего, в уменьшении показателей рождаемости. Продолжающееся негативное воздействие экологических факторов привело к повышению показателей смертности. В итоге естественный прирост сменился убылью.

Период 2005–2014 гг. продолжает характеризоваться уменьшением численности населения региона, хотя темпы сокращения роста несколько замедлились. Это обусловлено влиянием «демографических волн», уменьшением миграционной убыли населения, спадившимися последствиями аварии на ЧАЭС, стабилизаци-

***Таблица** – Динамика численности населения Белорусского Полесья*

Годы	Численность населения, тыс. чел.	Городское, тыс. чел.	Сельское, тыс. чел.	Городское,%	Сельское, %
1989	2992,7	1800,8	1191,9	60,2	39,8
1994	2965,8	1860,6	1105,2	62,7	37,3
1999	2917,7	1878,9	1038,8	64,4	35,6
2004	2852,9	1893,9	959,0	66,4	33,6
2009	2780,0	1913,9	866,1	69,3	30,7
2014	2701,0	1951,8	749,2	72,3	27,7

ей социально-экономического положения. В целом, характер динамики численности населения Белорусского Полесья пространственно определяется направлением географической оси по линии «запад-восток» с незначительными отклонениями в тех районах, где сконцентрированы крупные промышленные центры.

Динамика численности населения Белорусского Полесья определяется нарастанием различий демографического развития между городом и селом, которая наблюдается начиная с 50-х гг. XX в., при этом характер динамики городского и сельского населения приобретает противоположные векторы [1, с. 26]. В регионе продолжает расти уровень урбанизации. На начало 2014 года он составил 72,3%, что на 4,5% ниже республиканского показателя. Развитие и размещение городских поселений, которые являются основой в формировании экономики региона, находится в тесной связи с развитием и размещением производительных сил. Так как производительные силы и само производство размещались в подавляющем преимуществе в городских поселениях, высокие темпы урбанизации, которые были зафиксированы в Белорусском Полесье, оказали существенное влияние на расселение в регионе. Высокая динамичность урбанизационных процессов, ведущая к увеличению контрастности расселения вследствие концентрации населения в ограниченном числе городских поселений свидетельствует об экстенсивном пути урбанизации [2, с. 177]. В результате существенно изменились пропорции между городским и сельским населением, что породило проблему нехватки трудовых ресурсов в сельской местности. Из-за истощения людских ресурсов на село источников пополнения лишаются в первую очередь малые города. Продолжающийся рост численности городского населения Белорусского Полесья связан с истощением демографического потенциала сельской местности, увеличением показателей рождаемости в городских поселениях, административными преобразованиями в больших и крупных городах региона.

Проведенный анализ демографической ситуации в сельской местности на территории Белорусского Полесья позволил выделить следующие причины уменьшения количества сельских населенных пунктов на территории региона:

1. Экологические. Данные причины связаны с отселением людей из сельских населенных пунктов, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС (Брагинский, Буда-Кошелевский, Ветковский, Хойникский, Добрушский, Ельский, Лельчицкий, Наровлянский, Лоевский, Речицкий в Гомельской области, Столинский, Лунинецкий районы в Брестской области). Следует подчеркнуть, что в Белорусском Полесье есть не только отселенные деревни, но и захороненные вообще, из-за очень высокого уровня радиации [3, с. 86].
2. Административные, связанные с присоединением сельских населенных пунктов к городам. Такая тенденция связана с динамичным развитием крупных и больших городов региона – Бреста, Гомеля, Пинска. В качестве примера можно привести деревню Козляковичи и хутор Соломинка, которые в результате административных преобразований были присоединены к городу Пинску.
3. Экономико-технологические. Строительство некоторых хозяйственных объектов исключает проживание населения в определенных населенных пунктах. Так, например, в начале 1990-х гг. была отселена деревня Михалки Мозырского района в связи с прохождением рядом газопровода [3, с. 87].
4. Демографические. Их условно можно разделить на две составляющие. Первая связана с ростом числа жителей в сельских населенных пунктах, изменением их хозяйственной структуры, и, как следствие, преобразованием сельского населенного пункта в городской. Вторая составляющая обусловлена оттоком молодежи в города, естественной убылью населения и, в результате, отсутствием жителей в населенном пункте.
5. Военно-стратегические. Строительство военных объектов – ракетных баз, стратегических аэродромов, полигонов – выступает в качестве причин исчезновения сельских населенных пунктов. Примером может служить отселение жителей деревень Копки и Мерлин в связи со строительством в начале 60-х гг. XX в. военного полигона на территории Столинского района [1, с. 28].

Удельный вес региона в общей численности населения республики продолжает иметь тенденцию к снижению. В 2014 г. удельный вес населения Белорусского Полесья составил 28,53% против 29,40% в 1989 г. (рисунок 1) [4, с. 135].

Уменьшение удельного веса населения Белорусского Полесья в общей численности населения Республики Беларусь объясняется, прежде всего, миграционными процессами, которые проявляются в отрицательном сальдо миграции, в частности с городом Минском.

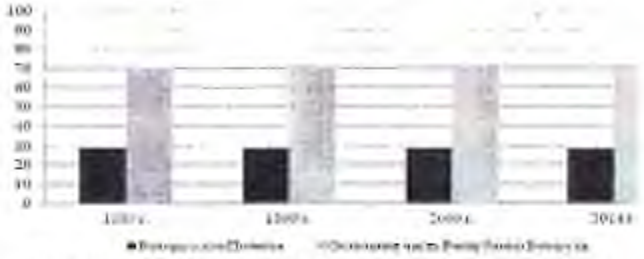


***Рисунок 1** – Изменение удельного веса населения Белорусского Полесья в общей численности населения республики,%*

Выводы

Проведенный анализ развития демографической ситуации в Белорусском Полесье показал, что в исследуемом регионе наблюдается процесс уменьшения численности населения, сохраняется тенденция к увеличению показателей урбанизации, продолжает уменьшаться удельный вес населения региона в общей доле численности населения Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корженевич, С.В. Демографическое пространство сельской местности Белорусского Полесья – географические тенденции, динамика, проблемы развития / С.В. Корженевич // Краеведение в учебно-воспитательном процессе школ и ВУЗов: сб. материалов II Респ. науч.– практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. проф. М.В. Омельянчука, Брест, 29–30 апр. 2009 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; редкол.: К.К. Красовский [и др.].– Брест: Альтернатива, 2009.– С. 26–28.

2. Красовский, К.К. Городское население Брестской области (геодемографические и экосоциальные аспекты развития) / К.К. Красовский.– Брест: Изд-во Сергея Лаврова, 1997.– 204 с.

3. Сакович, В.С. Белорусское село в 70–90-е годы: миграция населения, трудовые ресурсы / В.С. Сакович.– Минск: НАН Беларуси. Ин-т истории; науч. ред. М.П. Костюк.– 1997.– 170 с.

4. Красовский, К.К. Трансформация демографических структур Белорусского Полесья / К.К. Красовский, С.В. Корженевич // Системная трансформация общества: исторический опыт, современность и перспективы. Сборник научных трудов: выпуск 8 / Брестский государственный технический университет; под общ. ред. С.П. Бинокуровой.– Брест, 2009.– С. 133–137.

DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF BELARUSIAN POLESSYE IN THE SECOND DECADE OF 21ST CENTURY

KRASOVSKY K., KORJENEVICH S.

Transforming processes of demography structures of Belarusian Polessye are analysed in the article. Specific features of demography processes that are characteristic of the population of the district, are determined by the authors. The carried out analysis gives the basis to estimate objectively demographic possibilities of the Polesye Region and to develop effectual measures to prevent the threats of demographic safety.

УДК 556.1.53:556.16 (477.82)

МНОГОВЕКОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ ГОДОВОГО СТОКА ПРИПЯТИ

С.С. Кутовый, Л.В. Ильин

Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина

На основании извлечённой из исторических источников прямой и косвенной информации о водности рек и метеорологических условиях в бассейне верхнего Днепра и на сопредельных территориях, а также данных систематических наблюдений на гидрологическому посту Мозырь (с 1882 г.) произведена качественная и количественная оценка колебаний годового стока Припяти за прошедшее 1000-летие.

Введение

Одной из актуальных проблем гидрологии является исследование многолетних (за период гидрологических наблюдений) и многовековых колебаний речного стока, прежде всего годовых его величин, информацию о которых используют для решения многих важных теоретических и практических вопросов.

Выполненные до настоящего времени исследования проблемы касаются, главным образом, многолетних колебаний речного стока [2, 4] и лишь в незначительной степени – многовековых его колебаний [5–7]. Главная причина такого состояния – отсутствие многовековых рядов данных систематических водомерных наблюдений на реках, поскольку их вообще не производили. В мире самые первые систематические наблюдения за водным стоком начаты на больших реках – в том числе на Днепре у г. Киев и пгт Лоцманская Каменка (с 1881 г.), а также на Припяти у г. Мозырь (Республика Беларусь), с 1882 г. [3]. По состоянию на 1 января 2014 г., самый длительный (128-летний) период систематических гидрологических наблюдений имеется на р. Припять – г. Мозырь (1882–1917, 1919–1940, 1944–2013 гг.) [3].*

Таким образом, за период до начала регулярных водомерных наблюдений на реках единственной информацией для анализа многовековых колебаний их стока могут быть лишь реконструированные (различными способами), более или менее приближённые, качественные и количественные характеристики речного стока.

Результаты и их обсуждение

Одними из первых исследователей, которые для реконструкции характеристик речного стока начали успешно применять сосредоточенные в многочисленных исторических источниках многовековые данные не режимных, а бытовых визуальных наблюдений за природными и социальными явлениями, содержащие прямую или косвенную гидрометеорологическую информацию, был выдающийся украинский гидролог Е.В. Оппоков [5]; начатую им работу весьма успешно продолжал другой известный украинский гидролог – Г.И. Швец [6–7].

Руководствуясь методическими подходами Г.И. Швеца [6–7] и используя опубликованную в указанных работах и в работе И.Е. Бучинского [1], извлечённую из исторических источников прямую и непрямую массовую визуальную информацию о водности рек и метеорологических условиях в бассейне верхнего Днепра (до Киева) и на сопредельных территориях за годы XI–XIX ст., мы осуществили реконструкцию (восстановление) качественных (но количественных!) характеристик годового стока р. Припять – г. Мозырь (85% площади бассейна всей реки) за 561 информационный год (с 1002-го по 1881-й), до начала здесь систематических водомерных наблюдений.

Реконструированные качественные характеристики речного стока выражали одной из пяти общепринятых градаций водности рек: средняя, большая, очень большая, малая, очень малая. Переход от качественных характеристик речного стока к приблизительным его количественным характеристикам можно осуществить с помощью составленной нами таблицы 1.

***Таблица 1** – Соотношение качественных и количественных характеристик годового стока р. Припять – г. Мозырь, по данным многолетних водомерных наблюдений*

Водность лет: обеспеченность годовых величин стока P,%	Годовые величины стока в долях его нормы *	Средняя повторяемость годовых величин стока, один раз на N лет
Средняя: 25<P<75	0,79–1,18	N<4
Большая: 2<P≤25	1,19–1,76	4≤N<50
Очень большая: P≤2	≥ 1,77	N≥50
Малая: 75≤P<98	0,44–0,78	4≤N<50
Очень малая: P≥98	≤ 0,43	N≥50

*Норма годового стока – 391 м³/с [4].

Объединение реконструированных качественных характеристик годового стока Припяти с данными регулярных водомерных наблюдений на гидрологическом посту Мозырь за 1882–2001 гг. [3] дало возможность получить единый информационный ряд о годовом стоке Припяти у Мозыря за период с 1002 по 2001 гг. (с перерывами главным образом до 1882 г.), общей продолжительностью 681 год (!). Этот ряд представляет собой хорошую информационную базу для исследования многовековых колебаний годового стока названной реки.

Частью такого исследования является настоящая работа, посвящённая решению трех вопросов:

1. Выяснение соотношения числа лет с различной годовой водностью Припяти по столетиям минувшего тысячелетия;
2. Оценка в целом водности каждого из столетий;
3. Определение самых многоводных и самых маловодных лет для Припяти (повторяемостью годовых величин речного стока – один раз на 50 и более лет) за прошедшее тысячелетие.

Основные результаты нашего исследования представлены в таблицах 2 и 3.

* Опубликованные Г.И. Швецом [6–7] данные о расходах воды Днепра у Киева и Лоцманской Каменки, а также Припяти у Мозыря за периоды до официального начала здесь водомерных наблюдений получены им в результате использования приблизительных расчетных схем

***Таблица 2** – Распределение числа лет с различной годовой водностью Припяти по столетиям*

Столетие	Число лет с гидрометеорологической информацией	Из них, число лет /%				
		средневодных	многоводных	очень многоводных	маловодных	очень маловодных
XI	13	5/39	2/15	– *	6/46	– *
XII	41	18/45	7/17	1/2	14/34	½
XIII	47	18/39	10/21	1/2	17/36	½
XIV	61	28/46	15/25	1/2	15/24	2/3
XV	74	33/45	27/37	1/1	12/16	1/1
XVI	66	25/38	22/33	½	17/25	1/2
XVII	85	33/39	30/35	2/2	19/23	1/1
XVIII	94	44/47	21/22	2/2	26/28	1/1
XIX	100	48/48	14/14	2/2	34/34	2/2
XX	100	45/45	26/26	2/2	25/25	2/2
В целом	681	297/44	174/25	13/2	185/27	12/2
Среднее	68	30/44	17/25	1/2	19/27	1/2

* За 13 информационных лет очень много- и маловодных лет не зафиксировано.

***Таблица 3** – Самые многоводные и самые маловодные годы на Припяти за период XII–XX ст.*

Год		Интервал между годами, число лет	
Самый многоводный	Самый маловодный	Самыми многоводными	Самыми маловодными
1128	1161		
1259	1298	130	136
1358	1364	98	65
1441	1372	82	7
1564	1473	122	100
1655	1575	90	101
1684	1680	28	104
1709	1708	24	27
1789	1842	79	133
1845	1863	55	20
1877	1921	31	57
1970	1954	92	32
1998		27	
Среднее		**72**	**71**

Анализ использованных нами для реконструкции качественных характеристик годовой водности Припяти многочисленных исторических свидетельств показал, что такие свидетельства в первую очередь касаются именно большой и малой водности реки. Поэтому вероятность незафиксирования в исторических документах много- и маловодных лет незначительна. Отсутствие в освещённой историческими документами части XI ст. (13 разрозненных лет – см. таблицу 2) очень много- и маловодных лет свидетельствует об одном: лет таких категорий водности не было в числе тех 13-ти, но они неминуемо были среди остальных 87-ми лет XI ст.

Именно из-за отсутствия информации о водности Припяти за достаточное количество лет XI ст., касательно этого столетия нет данных и в таблице 3. Относительно прямой и косвенной информации об очень много- и маловодных годах остальных столетий за период до начала на Припяти у Мозыря систематических водомерных наблюдений, её можно рассматривать в целом как достоверную.

Из таблицы 2 следует, что в каждом из столетий проанализированного многовекового периода (кроме не принятого во внимание выше оговоренного XI ст.) было по 1–2 года с очень большой и очень малой годовой водностью Припяти, повторяемость – один раз в 50 и более лет.

Тот факт, что в каждом XII–XVI ст. зафиксировано лишь по одному очень многоводному году, а в XVII–XX

ст. – по два таких года, быстрее всего, можно объяснить разной полнотой исходной информации за указанные столетия (таблица 2). В то же время, как видно из таблицы 2, на числе в каждом из столетий очень маловодных лет названная причина не отразилась.

Обращает на себя внимание и то, что полнота информации (число информационных лет) о водности реки за каждое из столетий практически не повлияла на%-ные показатели наличия очень много- и маловодных лет в общем числе лет (100%) всех пяти категорий водности (таблица 2).

Из таблицы 3 следует, что за 681 информационный год периода XI–XX ст. (включая 2001 г.) на Припяти было 13 очень многоводных и 12 очень маловодных лет с повторяемостью годовых величин речного стока – один раз в 50 и более лет. Интервал между очень многоводными годами колебался в пределах 24–130 лет, при среднем значении 72 года. Интервал между очень маловодными годами менялся в пределах 7–136 лет, при среднем значении 71 год. Таким образом, средняя многовековая повторяемость очень большой и очень малой годовой водности Припяти составляет приблизительно – один раз в 70 лет.

За весь исследованный период самым многоводным годом на Припяти, очевидно, был 1845-й, самым маловодным, вероятно, – 1575-й. Среднюю повторяемость годовой водности Припяти в указанные годы можно оценить приблизительно – один раз на 700 лет!

Оценивая, по данным таблицы 2, годовую водность Припяти в разрезе столетий, можно утверждать, что XI–XIII и XIX ст. в целом были маловодными, XV–XVII ст. – многоводными, а XIV, XVIII и XX ст. – средневодными. При этом наиболее многоводным было XV ст., а наиболее маловодными – XIX или, возможно, XI ст. Самыми близкими к многовековой модели средневодного столетия для Припяти были XIV и XX ст.

Из таблицы 2 следует также, что очень большой и очень малый годовой сток Припяти, повторяемостью – один раз в 50 и более лет, формируется 1–2 раза в столетие независимо от того, каким оно есть в целом: средне-, много- или маловодным. Показательны в этом отношении два факта: самый многоводный год (1845-й) за исследованный период имел место в самом маловодном (XIX) столетии, а самый маловодный год (1575-й) – в многоводном (XVI) столетии.

Выводы

Во многовековом ходе годового стока Припяти за прошедшее тысячелетие каких-либо существенных, односторонне направленных, изменений природного или антропогенного происхождения не произошло.

В ближайшие несколько лет на Припяти возможно появление очень маловодного года, а в ближайшие примерно 10–20 лет – очень моговодного. Начавшееся XXI ст. в целом, вероятно, будет средне- или многоводным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бучинский, И. Е. Климат Украины в прошлом, настоящем и будущем / И. Е. Бучинский. – Киев: Сельхозиздат, 1963. – 308 с.

2. Вишневський, В. І. Зміни клімату і річкового стоку на території України і Білорусі / В. І. Вишневський // Наук. праці УкрНДГМІ. - 2001. – Вип. 249. – С. 89–105.

3. Вишневський, В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В. І. Вишневський, О. О. Косовець. – Київ: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.

4. Кутовий, С. С. Багаторічні коливання водності р. Прип'ять / С. С. Кутовий // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: Матеріали наук.-практ. конф., м. Луцьк, 22–24 верес. 2005 р. – Луцьк: РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2005. – С. 83–92.

5. Оппоков, Е. В. Колебания водности рек в историческое время / Е. В. Оппоков // Исследования рек СССР. Вып. 4. – Ленинград, 1933. – 82 с.

6. Швец Г. И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР / Г. И. Швец. – Ленинград.: Гидрометеоиздат, 1972. – 244 с.

7. Швец Г. И. Многовековая изменчивость стока Днепра / Г. И. Швец. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1978. – 83 с.

CENTURY CHANGE OF THE PRIPYAT RIVER ANNUAL FLOW

KUTOVYI S., ILYIN L.

The qualitative assessment of the annual Pripyat river flow change for the 1000 years war conducted on the basis of direct and sideway information, that was extracted from the main historical sources, about river conductivity, weather conditions in the Dnipro watershed and surrounding area and at the hydrological station Mozyr (1882).

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 630*116.64

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРОЕКОТУРИЗМУ ПОЛІССЯ

В.В. Леснік

Інститут агроекології і природокористування НААН України, м Київ, Україна

Рассмотрены предпосылки и перспективы развития агроэкотуризма в регионе. Обосновано значение агроэкотуристической деятельности для частных крестьянских хозяйств, развития сельских селитебных территорий, а также для отдыхающих в этих хозяйствах.

Вступ

Актуальність стимулювання розвитку агроекотуризму на Поліссі визначається наступними передумовами.

1. Вигідне геополітичне розміщення регіону. Волинська область знаходиться у географічному центрі Європи та межує з двома європейськими країнами (Польща та Білорусія), що має важливе значення для туризму та рекреаційної галузі в цілому.
2. Багатство Волині на рекреаційні ресурси. Область володіє одними з найбільших в Україні природними та історико-культурними рекреаційними ресурсами. Це дозволяє формувати тут рекреаційні центри різних напрямків відпочинку: туристичні, лікувальні, культурно-освітні, спортивні.
3. Рекреаційні ресурси області включають бальнеологічні, лісові, кліматичні ресурси, історико-культурний потенціал та мальовничий географічний ландшафт.

Найбільше та найглибше озеро природного походження на Україні «Світязь» обрано одним із природних чудес України.

Результати та їх обговорення

Волинська область як одна з найбільш лісистих областей України є володарем потужного лісового рекреаційного комплексу. Найбільш лісистими є Поліські райони, що відкриває можливість широкого розвитку відпочинку і туризму.

Кліматичні ресурси визначають загальну комфортність території для лікування, відпочинку та спорту і тому виступають важливою умовою розвитку рекреаційного комплексу. Тепловий режим області сприяє акліматизації рекреантів практично з усієї Європи, що особливо важливо для певних категорій хворих.

Потенціал рекреаційного комплексу може стати поштовхом для покращання економічної ситуації і, крім того, сприяти вирішенню проблеми безробіття, особливо на Поліссі (де вона стоїть дуже гостро), шляхом створення додаткових робочих місць. Наукові розробки показують, що розвиток рекреаційної індустрії потенційно здатний створити додатково десятки тисяч нових робочих місць в області та в кожному із рекреаційно привабливому місці. Якщо мати на увазі, що основні рекреаційні зони знаходяться в сільській місцевості, де проживає 80% офіційно зареєстрованих безробітних, до того ж у 43 відсотків із них набута професія відповідає можливій зайнятості в сфері рекреації, то цей аргумент не є предметом дискусії, оскільки сьогодні тут зайнятий лише один відсоток працездатного населення, а в європейських країнах ця зайнятість складає 6–8%. [2].

Зелений туризм на Поліссі (ще відомий також як екологічний або сільський туризм) – це вид туризму, що дедалі стає популярнішим в краї, за час якого туристи та подорожуючі мають нагоду пізнати мальовничу природу, культуру, історію Волинського краю. Це також багато можливостей активного відпочинку, таких як рибалка, походи у ліс, збирання грибів, малини, чорниці, інших ягід та лікарських рослин. Зелений туризм це прекрасна можливість відпочити від стихії шуму у великих містах, забути про проблеми щоденні клопоти, забути про негаразди, і просто насолоджуватися природою в екологічно чистій місцевості та оздоровлюватися цілющими водами та чистим повітрям. Подорож та перебування в невеличких волинських містечках та селах – це можливість міським жителям долучитись до національної екзотики, етнографічних особливостей, відвідати унікальні пам'ятки дерев'яної архітектури та об'єкти, пов'язані з народними промислами – ткацтвом, вишиванням, гончарством, лозоплетінням, різьбленням по дереву, а також поринути в такий різноманітний світ життя місцевих жителів та культури.

Зелений туризм можна розглядати, як вид специфічного відпочинок у сільській місцевості, у приватних садибах. У сільських будинках, де проживання, харчування та обслуговування туристів забезпечує сільська родина. На даний момент, у всьому світі спостерігається поворот від масового, «пляжного» туризму до більш тихіших, спокійніших способів відпочинку. Привабливість цього виду туризму полягає в тому, що міські жителі можуть відпочити від обридлих номерів готелів і типових кімнат санаторіїв, від перенаселеній пляжної зони на морських курортах. Сільські садиби Волині унікальні і неповторні. Це не п'ятизіркові готелі мегакласу, але будівлі, що відображають смак, характер місцевих жителів (старовинні, сучасні, комфортні і спартанські). Поживши в них кілька днів, туристи обов'язково відчують колоритність і стихію місцевих жителів. Ціни на житло в порівнянні з приморськими будиночками чи готелями, низькі. А якість обслуговування, комфорт не порівняти. Тут це все набагато краще, культурніше, приємніше, та й в ставленні місцевих жителів до відпочиваючих завжди відчувається доброзичливість та щирість. Кожен знайде відпочинок на свій смак. Приїжджаючи на відпочинок на Поліссі в приватний сектор, є можливість зняти кімнату або навіть цілий будинок, а в теплу пору року влаштувати міні-кемпінг, «розбивши» власні палатки.

Інфраструктура зеленого туризму на Волині недорога, комфортна, ефективна і доступна. Сільська родина за певну плату із задоволенням прийме туристів, зручно їх розмістить, нагодує, надасть різні види по-

слуг. Вони зможуть не тільки відпочити і відновити сили в екологічно чистому регіоні, а й краще пізнати культуру, побут, традиції, кухню місцевого населення. Урізноманітнити відпочинок допоможуть екскурсії по краю. Відпочинок на Волині можна поєднати з лікуванням в санаторіях та пансіонатах. Відпочинок в регіоні привабливий протягом всього року: в теплу пору – це засмага, купання, збирання ягід, грибів і трав, піші походи, верхова їзда, риболовля, в холодну – катання на лижах та ковзанах, санках, полювання та зимова рибалка. Ну і звісно ж відвідування фестивалів та заходів яких протягом року на території всієї Волині є дуже і дуже багато.

Переваги агроекотуризму в районі розташування Шацького національного природного парку полягають у високій прибутковості туристично-рекреаційної сфери, швидкій окупності витрат (в середньому на протязі 2–4 років), а також в тому, що ця екологічно чиста галузь економіки сприяє не лише збереженню, а й зростанню екологічного потенціалу, тобто відновлення екологічних ресурсів. Тим не менше місце Полісся на ринку туристичних послуг України характеризується низькою туристичною функцією та недостатніми туристичними потоками. Розвиток туризму перешкоджають наступні проблеми:

- слабка доступність місць, привабливих для туристів;
- поганий стан доріг;
- недостатня комунікаційна доступність;
- сезонний режим об'єктів туристичної галузі;
- недостатня кількість готелів та кемпінгів;
- низький рівень обслуговування, особливо в громадському харчуванні.

Шацький національний природний парк є основним об'єктом, привабливим для зеленого, пізнавального і сільського туризму, а також базою для відновлення та розвитку інших видів рекреації в регіоні. Зона регульованої рекреації становить 12971,1 га або 62% території парку, зона стаціонарної рекреації – 687,4 га або 3,3% та представлена в Мельниківському та Світязькому лісництвах, де знаходяться озера «Світязь» та «Пісочне».

Всі туристичні об'єкти регіону проводять оздоровлення дітей в літній період. Загалом стан сфери обслуговування туристично-рекреаційної галузі на сучасному етапі знаходиться не на належному рівні. Забезпеченість населення місцями у підприємствах ресторанного господарства недостатня. Таке ж саме становище і в готельному бізнесі. Не вистачає готелів, кемпінгів, транспортного комфортного зв'язку. Не дають можливості створити сприятливий клімат в цій сфері наступні факти:

- незбалансованість попиту і пропозиції туристичного ринку;
- неналежна якість обслуговування;
- достатньо високий рівень цін і висока вартість в'їзних віз;
- високі прямі і опосередковані податки;
- відсутність кваліфікованих фахівців у галузі туризму.

Положенням про Національні природні парки серед основних завдань парку регламентується створення умов для ефективного туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності. В сучасних економічних умовах пожвавити розвиток туристично-рекреаційного сектору в районі можна шляхом залучення інвестицій в наступних пріоритетних напрямках:

- стимулювання інноваційної діяльності в сфері лікування та рекреації;
- створення туристичної інфраструктури європейського рівня;
- реставрація та реконструкція пам'яток історії та культури регіону;
- розвиток сільського туризму, яким можуть скористатися менш забезпечені громадяни і багатодітні сім'ї;
- рекламна діяльність, так як залучення значного потоку туристів на Поліссі неможливе без належної інформованості відвідувачів про історико-культурну цінності регіону та бальнеологічні ресурси.

Розвивати і залучати інвестиційні ресурси необхідно головним чином у в'їзний туризм, який сприяє створенню додаткових робочих місць і валютним надходженням. Але для цього необхідно створити привабливі умови для інвесторів, що мають бажання працювати у сфері туризму, а також збільшити фінансування програм, що стосуються розвитку туризму в регіоні. Проблеми сфери обслуговування могли б суттєво вирішитися завдяки розвитку інфраструктури сільського туризму, тобто організації сітки селянських дворогосподарств, які б надавали послуги (нічліг та харчування) для великої кількості не тільки внутрішніх туристів, але й іноземних рекреантів.

Основними напрямами вдосконалення рекреаційної діяльності в районі розташування Національних природних парків вважаємо наступні:

- ініціювання, розробка та прийняття державної програми поліпшення автошляхів, дорожньо-транспортної, комунікаційної та енергетичної інфраструктури;
- розширення лікувальних послуг шляхом використання унікальних природних лікувальних факторів;
- спрощення перетину кордону особами, які направляються на оздоровлення та відпочинок;
- підготовка працівників сфери рекреації та підвищення їх професійного рівня, вивчення іноземних мов.

Висновки

Агроекотуризм як вид туристичної діяльності набуває на Поліссі, як і в цілому по Україні, дедалі більшого розвитку і є важливим ланцюгом у вирішенні питань безробіття сільського населення, покращення їх матеріального становища, збереження довкілля завдяки раціональному природокористуванню, дотриманню органічного землеробства та вирощенню сільськогосподарської продукції, яка б відповідала чинним стандартам якості [2,3].

Доходи, одержані від туристів, сприяють збільшенню попиту на інші продукти та послуги, які з туризмом не мають нічого спільного. Тому в багатьох країнах приділяється значна увага розвитку туризму як галузі, що дає можливість за короткий період оживити місцеву інфраструктуру. Коли агроекотуристична діяльність у певному населеному пункті досягне значних розмірів, потрібно буде розбудувати інфраструктуру (доріг, очисних споруд, обладнання для відпочинку,

тощо), що своєю чергою істотно вплине на розвиток сільськогосподарських територій [1].

Для забезпечення пріоритетності розвитку агроекотуризму в регіоні та відродження українського села необхідно [3]:

- вдосконалити нормативно-правову базу, прийняттям Верховною Радою України закону «Про аграрний та екологічний туризм та агроекотуристичну діяльність»;
- оформувати державні цільові стратегії та програми розвитку агроекотуризму;
- ввести в практику стимулюючі інструменти для власників особистих селянських господарств (субсидії, пільги, послаблення режиму оподаткування тощо);
- впровадити систему екологічного маркування сільських (агро) садиб, що надають можливість популяризувати ту чи іншу садибу серед екологічно свідомих туристів, а також гарантуватиме створенню екологічно чистих продуктів та послуг у сфері агроекотуризму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маєвський, Я. Агротуризм: Порадник для сільського господаря / Я. Маєвський. – Львів, 2005. – 80 с.

2. Рутинський, М.Й. Сільський туризм: навч.посіб. / М.Й. Рутинський, Ю.В. Зінько. – К.: Знання, 2006. – 575 с.

3. Ісаєнко, В.М. Сучасний стан та перспективи розвитку агротуризму на селібатних територіях України / В.М. Ісаєнко, К.О. Бабікова // Агроекологічний журнал, 2012. – Випуск № 4. – С. 5–12.

ACTUAL STATE AN PROSPECTS OF AGRO-ECO-TOURISM OF POLESSYA

LESNIK V.

Consider to the conditions and prospects of agro-eco-tourism. It is determinate the meaning of agro-touristic activity for personal farms, rural settlement areas and the people, who rest in these farms.

УДК 631.445.12

БОЛОТА КАК ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС БЕЛАРУСИ

А. С. Мееровский, В. П. Трибис

Институт мелиорации НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

В статье рассмотрены подходы к концепции «стратегической мелиорации» в планировании экономической и экологической безопасности в больших масштабах времени. Показано, что Республика Беларусь обладает всеми возможностями, как для интенсификации использования торфяного фонда, так и для его сохранения.

Введение

Территория Беларуси характеризуется высокой заболоченностью и широким распространением болот, которые до начала их осушения и активного использования занимали 2,9 млн. га или 14,2%. Роль естественных болот в биосфере и их значение в хозяйственной деятельности специалистами разных направлений оценивается по-разному, однако очевидно, что наиболее благоприятная перспектива – в разумном и обоснованном сочетании сохранения природных болотных систем в основных регионах их распространения и эффективном использовании ресурсного потенциала [1].

Проблема использования природных ресурсов во всех сферах деятельности человека тесно связана с установками на будущее. По мере развития моделей окружающей среды будущее становится всё более открытым и активным фактором, который влияет на наши сегодняшние решения, принимаемые как в области технологической, так и финансово-экономической и социальной. Все эти решения реализуют единый – антропоцентрический – подход к природной среде, который, однако, в зависимости от конкретных ситуаций проецируется на различные временные горизонты и апеллирует к различным ценностям сферы жизнедеятельности человека.

Результаты и обсуждение

В технологическом плане по отношению к торфяным болотам в настоящее время применяется сугубо утилитарный локальный подход, который реализуется в усечённой временной картине мира и включает в себя схему «всё для человека» в условиях короткого будущего. Финансово-экономический подход является продолжением или надстройкой к технологическому, расширяя его в пределе до глобального уровня, продвигая вперёд временную рамку и дополнительно привнося в проблему собственные риски, свойственные рынку как новой стихии.

В социальной сфере в отношении человека к природной среде всегда конкурируют, по крайней мере, две противоречивые тенденции:

1. Консервативная (окружающая среда должна оставаться как есть, а экономический рост можно обеспечить при минимальном вмешательстве в природу за счёт интенсификации технологий и/или сокращения уровня потребления в других сферах) [1, 2];
2. Инновационная (окружающая среда достаточно устойчива и экономический рост может быть получен, в том числе и за счёт привлечения новых природных ресурсов при сохранении уровня потребления) [3].

Принципиальной неопределённостью проблемы использования любых природных ресурсов является высокая сложность моделей будущего, которая обусловлена не столь непосредственными вычислительными трудностями, сколь наличием сложных обратных связей между принятием решения и вызванными изменениями модели будущего. Другой неопределённостью проблемы использования ресурсов является частичность включения в них самого человека, который выступает в них то как «человек-оператор», то как «человек экономический».

Ещё одной – быть может основной – принципиальной трудностью всех этих планов, подходов и отношений является тот факт, что любая достаточно большая модель природы необходимо должна включать в себя главную ценностную целевую функцию – создание и обеспечение условий существования «нового человека» – человека будущего, образ которого не определён. Названные и иные противоречия создают большое пространство для зарождения и развития в нём различных спекуляций.

Рассмотрим с ценностной точки зрения основные составляющие природно-техногенного комплекса болот. Наиболее известны и практически освоены два вида природных ресурсов болот, представляющих актуальную экономическую ценность для технологий, а именно:

1. Поступающая на поверхность болот солнечная радиация как основная ценность для получения продуктов фотосинтеза (растениеводство, лесоводство, водорослевое хозяйство и др.);
2. Торф торфяной залежи для использования в биотехнологиях, сельском хозяйстве (растениеводстве) и промышленности.

Как видим, названные виды ценностей обязаны своим происхождением солнечной энергии. Ценность этих двух ресурсов проверена многолетним опытом, она изменяется во времени в связи с колебаниями рынка, никогда, тем не менее, не снижаясь до нулевой отметки.

В более подробных оценках, апеллирующих к расширенному будущему, называют следующие потенциальные ценности болот для целей экологической безопасности, как то:

1. Болота как убежища для редких видов болотной фауны и флоры, которые могут оказаться важными для поддержания стабильности биосферы;
2. Болота с активным торфообразованием как фактор круговорота веществ, стабилизирующих климат.

Ценность болот как мест обитания и сохранения видов реализована в системе природоохранных террито-

рий. Климатический фактор болот несёт в себе большие риски ввиду действия многочисленных краткосрочных и долговременных флуктуаций, циклов и трендов и сложностей глобального прогнозирования. Однако сам факт наличия больших климатических циклов не подлежит сомнению. Здесь наибольшие риски для человека исходят от климатических экстремумов – резких потеплений климата («парниковый эффект») и сильных долговременных похолоданий (оледенений).

Следует признать, что каким бы ни было количество регулирования или мощности влияния на климат болотного фонда, перед лицом возможных катастроф человек вправе распоряжаться этим фондом себе во благо, имея естественное право осуществлять это регулирование во всём масштабе доступных ему ресурсов. Это положение является предпосылкой для зарождения новых теоретических и научно-технических направлений, например, путём разработки концепции «стратегической мелиорации» в планировании экономической и экологической безопасности в больших масштабах времени.

Очевидно, что большим климатическим циклам «парниковая атмосфера-оледенение» в свете сказанного может быть противопоставлен антропогенный цикл «торфонакопление-минерализация торфа». Болота с торфообразованием развиваются на фоне ландшафтно-климатически обусловленного потенциала болотообразовательного процесса. Скорость роста болот и торфоотложения наибольшая в начальной стадии [7], ландшафтный потенциал реализации болотообразовательного процесса, однако, конечен и торфонакопление со временем затормаживается, при этом отмечаются явления деградации глубокозалежных торфяных болот [6]. Деградация заключается в снижении и прекращении уровня торфоотложения, то есть снижении и угасании биосферной функции круговорота веществ. В свете целевого циклического использования ландшафта в биосфере его инвариантами являются:

1. Биологически обусловленная функция захвата и преобразования растительным покровом в органическое вещество фотосинтетически активной солнечной радиации,
2. Геоморфологически обусловленный потенциал развития болотообразовательного процесса и
3. Антропогенно обусловленная деятельность человека с его экономическими и иными интересами.

Наиболее общей является фотосинтетическая функция растительного покрова, которая проявляется на фоне обеспечения растений другими незаменимыми факторами внешней среды (водный и питательный режимы, температурный комфорт и др.). Геоморфологически обусловленный потенциал развития болотообразовательного процесса действует постоянно, он реализуется в стадии интенсивного торфонакопления (накопление солнечной энергии в виде торфа) и преодолевается в стадии сельскохозяйственной осушительной мелиорации (затраты антропогенной энергии на функционирование мелиоративных систем).

Антропогенно обусловленная деятельность человека с его интересами проявляется в той или иной степени практически постоянно, на всех видах ландшафтов. На фоне инвариантов ландшафта, обладающего геоморфологически обусловленным потенциалом болотообразования, цикличность органогенного процесса может проявляться в форме выбора времени и объёма «переключения» потока первично синтезированного растительным покровом органического вещества между вариантами:

a. Фотосинтез – «накопление торфа в залежи» – деградация болота,
b. Фотосинтез – сельскохозяйственное использование на фоне сработки накопленного торфа залежи – человек.

В первом случае торфяная залежь являются дополнительным резервуаром, выводящим первично синтезированные растительным покровом вещества из оборота на время стадии естественного торфонакопления. Второй вариант после сработки большей части торфяного слоя характерен для агроландшафтов с автоморфными почвами, с той разницей, что здесь постоянно требуется затрачивать энергию на функционирование мелиоративных систем.

В этом свете после установления необходимости использования ландшафтов с геоморфологически обусловленным болотообразовательным потенциалом представляется сделать ещё один важный шаг в этом направлении – пространственное членение ландшафта для оптимизации размещения блоков торфонакопления/использования торфа. Теоретической предпосылкой для такого пространственно-функционального членения подобных ландшафтов является фрактальный подход к водосборной поверхности [3].

В настоящее время Беларусь обладает примерно равновеликими возможностями, как для интенсификации использования торфяного фонда, так и для его сохранения (таблица 1).

Из таблицы видно, что в республике близкие по значению площади болот (46,8 и 53,2%) интенсивно используются в хозяйственных целях с нарушением болотообразования и торфонакопления и сохраняются в естественном состоянии без прямого техногенного воздействия. При этом в природоохранном фонде находится 410 тыс. га болот, что составляет почти 14% их общей площади до начала освоения. Соотношение площади мелиорированных сельскохозяйственных земель на торфяных почвах (осушенные болота) к пло-

***Таблица 1** – Распределение площадей торфяников по видам использования*

Направление использования	Площадь, га	%
Торфяники, осушенные для использования в составе сельскохозяйственных земель	1085200	36,9
Выработанные и разрабатываемые (добыча торфа)	292400	9,9
Естественные болота (по [4])	863000	29,4
Нераспределённый остаток	698400	23,8
Всего	**2939000**	**100**

щади болот, относящихся к охраняемым территориям, равно 10:4. Продолжительное время в Беларуси активно разрабатывали торфяные месторождения на топливо и удобрения. В последние годы объёмы добычи торфа не превышают 3–4 млн. т в год, основным разработчиком является Министерство энергетики. В 2013 г. торф добывали на 43 месторождениях на 28,8 тыс. га. Перспективные площади для его добычи оцениваются в 54 тыс. га с объёмом до 5 млн. т в год.

В обозримом будущем сельскохозяйственная деятельность ориентируется на сохранение в земельном балансе 1088,2 тыс. га торфяных почв, повышение их роли в растениеводстве и особенно в кормопроизводстве. Наличие в составе сельскохозяйственных земель Брестской области 299,2 тыс. га, Гомельской – 237,7, Минской – 281,8 тыс. га органогенных почв создает условия для формирования ареалов устойчивого к экстремальным природным явлениям земледелия и растениеводства и на их основе экспортноориентированного животноводства. Минимальный уровень агробиологического потенциала торфяных почв – 7–8 т/га к.ед.

Следствием интенсивной добычи торфа являются обширные площади выработанных месторождений, основная часть которых не используется и находится в заброшенном состоянии. Необходимо признать, что многолетняя практика рекультивации выработанных торфяников только для сельского хозяйства была малообоснованной. Например, по данным Института природопользования НАН Беларуси в результате инвентаризации выработанных и переданных в сельское хозяйство земель в Брестской, Гродненской и Минской областях (19 тыс. га) по своим природно-генетическим свойствам непригодны для возделывания сельскохозяйственных культур.

В сложившихся экономических условиях одним из наиболее целесообразных путей использования нарушенных болот следует признать их повторное заболачивание. Нормативная и технологическая основа выполнения работ по реабилитации нарушенных болот разработана. Мероприятия по повторному заболачиванию реализованы на площади 21,3 тыс. га. Экономическая эффективность этого мероприятия помимо вовлечения территорий в рекреационную сферу состоит в снижении ущерба от пожаров и получении квот от снижения эмиссии парниковых газов [8].

Выводы

1. Республика Беларусь обладает всеми возможностями, как для интенсификации использования торфяного фонда, так и для его сохранения с точки зрения концепции «стратегической мелиорации» в больших масштабах времени.
2. Наличие в Беларуси обширных площадей естественных болот, в т. ч. в составе охраняемых природных территорий, осушенных сельскохозяйственных земель на торфяных почвах, выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений, многолетнего опыта их использования, опирающегося на результаты капитальных научных исследований, выдвигает настоятельную необходимость разработки Государственной программы сохранения и комплексного использования торфяных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бамбалов, Н. Н. Роль болот в биосфере/ Н. Н. Бамбалов, В. А. Ракович. – Минск, 2005, 285 с.

2. Бамбалов, Н. Н. Современное использование болот и торфяных месторождений Беларуси / Н. Н. Бамбалов, Н. И. Тановицкая // Растительность болот: современные проблемы картографирования. Использование и охрана. – Минск, 2009. – С. 17–24.

3. Вахонин, Н. К. Водосборная поверхность как фрактальный объект/ Н. К. Вахонин // Мелиорация. – Минск, 2012. – № 2 (68). – С. 5–13.

4. Козулин, А. В. Инвентаризация болот Беларуси с использованием методов космического зондирования / А. В. Козулин, Н. И. Тановицкая, Ю. Ю. Навоша, М. А. Ильючик, О. Н. Ратникова // Природные ресурсы, 2012. – № 1. – С. 46–53.

5. Мееровский, А. С. Проблемы использования и сохранения торфяных почв / А. С. Мееровский, В. П. Трибис // Новости науки и технологий, 2012. – № 4 (23). – С. 3–9.

6. Пидопличко, А. П. Торфяные месторождения Белоруссии / А. П. Пидопличко. – Минск: Изд-во АН БССР, 1961. – 192 с.

7. Пьявченко, Н. И. Лесное болотоведение (основные вопросы) / Н. И. Пьявченко. – Изд-во АН СССР, 1963. – 193 с.

8. Таннебергер Ф. Углеродные кредиты и заболачивание деградированных торфяников / Таннебергер Ф., В. Викманн. – 2011. – 221 с.

PEAT BOGS AS A NATURAL-TECHNOLOGICAL COMPLEX OF BELARUS

MEEROVSKIY A., TRYBIS V.

The concept of «land drainage strategy» and environmental security in large time scales proposed. It is shown that the Republic of Belarus has all the features as for increasing the utilization of peat and/or to save it.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 911:338.48–44 (1–22) (477)

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

М.М. Мельнийчук, Т.П. Безсмертнюк

Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина

В статье рассмотрены состояние и проблемы сельского зеленого туризма в северо-западном регионе Украины. Выделены разновидности и самые известные объекты современного сельского зеленого туризма, которые имеют место в туристско-рекреационной деятельности северо-западного региона Украины. Определены перспективы его развития и предложены первоочередные меры по обеспечению приоритетности развития этого сегмента сферы туризма в регионе.

Постановка проблемы

Сегодня наиболее динамично растущим сектором мирового туристического хозяйства является сфера сельского зеленого туризма [1]. Современный опыт и научные исследования показывают, что ускоренное развитие сельского зеленого туризма может сыграть роль катализатора структурной перестройки экономики, обеспечить демографическую стабильность и решение неотложных социально-экономических проблем в сельской местности. Украине стратегически важно быстро преодолеть отставание в этой сфере и реализовать имеющийся богатый туристический потенциал путем проведения взвешенной политики государственного регулирования, в том числе и на региональном уровне.

Северо-западный регион Украины, включая территорию Волынской и Ровенской областей, обладает богатым природно-ресурсным и историко-культурным потенциалом, что наряду с яркими региональными особенностями создает все предпосылки для организации современной туристической инфраструктуры и развития сельского зеленого туризма на ее территории.

Анализ исследований и публикаций

Многие ученые занимались исследованием сельских территорий и развития в них сельского зеленого туризма. Фундаментальный вклад был сделан такими отечественными учеными, как Н. Рутинський, Т. Лужанская, В. Васильев, А. Любицева, Г. Горишевский, Ю. Зинка, Я. Маевский и др. В работах этих исследователей существенно расширены теоретические основы, а также осуществлена разработка практических аспектов развития сельского зеленого туризма.

Цель предлагаемой статьи заключается в исследовании современного состояния развития сельского зеленого туризма северо-западного региона Украины и в определении дальнейших перспектив его развития.

Изложение основного материала

Сельский зеленый туризм – это специфическая форма отдыха в частных хозяйствах в сельской местности с использованием имущества и трудовых ресурсов личного крестьянского, подсобного или фермерского хозяйства, природно-рекреационных особенностей местности, культурного, исторического и этнографического наследия региона [2, с. 68].

Сельский зеленый туризм способствует развитию малого и среднего бизнеса сельской местности, а с другой стороны, позволяет горожанам отдыхать в естественных условиях. Кроме того, он позволяет развивать знания по украинской культуре и наследию путем непосредственного участия [2, с. 68].

Существует три разновидности современного сельского зеленого туризма, которые имеют место в туристско-рекреационной деятельности северо-западного региона Украины:

1. Агротуризм – вид сельского зеленого туризма как познавательного, так и развлекательного характера, связанный с использованием подсобных хозяйств населения или земель сельскохозяйственных предприятий, которые временно не используются в аграрной сфере. Этот вид может не иметь ограничений в нагрузке на территорию и регламентировании видов развлекательного отдыха;
2. Сельский туризм (отдых на селе). Базой для его развития является капитальный жилой фонд в усадьбах хозяев и имеющиеся природные, рекреационные, историко-архитектурные, культурно-бытовые и другие достижения той или иной местности;
3. Экотуризм – научно-познавательный вид сельского зеленого туризма, характерный для сельских местностей и сел, расположенных в пределах территорий национальных парков, заповедных зон, природных парков и т. д., где предусмотрены соответствующие ограничения по нагрузкам на территорию и регламентированы виды развлекательного отдыха [3, с. 129].

Развития сельского зеленого туризма в северо-западном регионе Украины способствуют следующие факторы:

- растущий спрос жителей украинских городов и иностранцев на отдых в сельской местности;
- уникальное историко-этнографическое наследие сел региона;
- богатые рекреационные ресурсы;
- экологическая чистота сельской местности;
- относительно свободный сельский жилой фонд для приема туристов;
- наличие свободных трудовых ресурсов для обслуживания туристов;
- традиционное гостеприимство хозяев и доступная цена за отдых;
- возможность предоставления комплекса дополнительных услуг из экскурсий, рыбалки, сбора ягод и грибов, катание на лошадях и т. д.;
- особенности украинской кухни.

Наиболее благоприятные предпосылки для развития сельского зеленого туризма объективно складываются на территориях национальных и ландшафтных парков, где существует возможность в полноценном отдыхе познания естественного, историко-этнографического и культурного потенциала региона. На территории

региона расположено четыре национальных природных парка, а именно: Шацкий национальный природный парк, НПП «Припять-Стоход», Киверцовский национальный природный парк «Цуманская Пуща» и НПП «Дерманско-Острожский». В частности, Шацкий национальный природный парк принадлежит к наиболее перспективным территориям, пригодным для быстрого и эффективного развития экологического туризма.

Регион отличается наличием большого количества усадеб сельского зеленого туризма. Они встречаются почти в каждом административном районе региона. Но, вместе с тем, наблюдается и их территориальная концентрация в определенных микрорегионах. Так, на территории Волынской области в 2012 г. было 298 частных усадеб на базе личного крестьянского хозяйства, которые предоставляют услуги по зеленому туризму, среди которых 226 находятся в Шацком районе; в настоящее время проводят сертификацию этих хозяйств. По всеукраинской программе «Украинский гостеприимный дом» им будут присваивать определенную категорию качества и уровня предоставления услуг.

На Ровенщине зарегистрировано более 90 агроусадеб почти во всех районах области. За последние несколько лет они начали довольно активно развиваться и ежегодно наблюдается тенденция к увеличению количества туристов. Например, в 2013 г. в агроусадьбах Ровенщины отдыхало более 5000 человек из 18 областей и 10 стран.

Один из самих известных объектов сельского туризма Ровенской области – узкоколейная железная дорога («Полесский трамвай») в селе Антоновка Владимирецкого района, вдоль которой расположены агроусадьбы. С 21 по 23 июня 2013 г. был проведен первый фестиваль «Янтарный путь», на котором присутствовало более 6000 гостей. Наиболее популярными для развития сельского туризма являются Демидовский, благодаря Хринницкому водохранилищу и музею «Казацкие могилы», Березновский («Надслучанская Швейцария»), Заречненский (озеро Нобель) и Владимирецкий районы, благодаря «Полесскому трамваю» и фестивалю «Янтарный путь» [4].

Приоритетность развития сельского зеленого туризма в северо-западном регионе Украины обусловлена насущной необходимостью безотлагательного решения социально-экономических проблем современного села. Развитие сельского зеленого туризма в северо-западном регионе Украины ограничивают и тормозят следующие факторы:

- политико-экономическая нестабильность в государстве;
- отсутствие надлежащего правового обеспечения развития сельского зеленого туризма;
- отсутствие механизма рационального и экологически сбалансированного использования природного и историко-культурного потенциала региона для нужд туризма;
- низкий уровень инфраструктуры и коммуникаций;
- недостаточный уровень кадрового и рекламно-информационного обеспечения;
- недостаточное развитие институтов сельского зеленого туризма (т. е. несформированность понятий сельского зеленого туризма, определение его места и деятельности в этой области);
- финансовые проблемы развития, недостаточный интерес со стороны профессиональных туроператоров (поскольку сельский зеленый туризм по своей сути отрицает массовый прибыльный туризм);
- отсутствие организационных, психологических и других навыков сельского населения, принимает туристов.

Эти негативные факторы можно преодолеть за счет проведения взвешенной политики государственного регулирования развития сельского зеленого туризма, в том числе и на региональном уровне, с использованием имеющихся рычагов прямого и косвенного воздействия.

Развитие сельского зеленого туризма сможет обеспечить увеличение реальных доходов крестьян за счет:

- предоставления услуг по приему на проживания туристов;
- обустройства туристических маршрутов и предоставления экскурсионных услуг;
- транспортного обслуживания туристов;
- егерской деятельности (охота, любительское и спортивное рыболовство);
- предоставления услуг по прокату туристического снаряжения;
- производства и реализации туристам экологически чистых продуктов питания, предоставления кулинарных услуг;
- реализации товаров народных промыслов;
- проведения культурно-развлекательных мероприятий с учетом историко-этнографического наследия (анимации).

Приоритетом сельского зеленого туризма может и должна стать яркая анимация, то есть оживление программ обслуживания, отдыха и досуга туристов игровыми элементами и шоу-программами на базе историко-этнографического и культурного наследия региона. Анимационным наполнением программ сельского зеленого туризма могут быть фольклорные фестивали, народные гуляния, народные танцевальные вечера, карнавалы, вечеринки, гадания и тому подобное при непосредственном участии туристов. Для обеспечения такой анимации сельского зеленого туризма нужны соответствующие кадры, подбором и подготовкой которых должны заниматься как региональные органы самоуправления, так и профильные министерства.

Большую роль в становлении и развитии сельского зеленого туризма играет неприбыльная общественная организация – Союз содействия развитию сельского зеленого туризма в Украине, которая собирает и концентрирует данные из разных регионов страны, проводит конференции и тематические выставки с целью популяризации отдыха в украинском селе, способствует развитию сельской инфраструктуры, самозанятости сельского населения, воспитанию уважения к красоте родного края, гостеприимства жителей сельской местности, сохранению существующего культурного и исторического достояния Украинского народа. По ее инициативе созданы и успешно функционируют центры

сельского туризма в большинстве областей Украины [5]. Сейчас только отдельные аспекты деятельности сельского зеленого туризма регулируются Законами Украины «О туризме», «О личном крестьянском хозяйстве», «О предпринимательстве». Почти 80% жителей сельской местности находятся за чертой бедности [6]. При таких условиях крестьянин вынужден искать другие сферы деятельности, которые обеспечивали бы ему хотя бы прожиточный минимум. Развитие сельского зеленого туризма могло бы остановить данную тенденцию в украинских селах, повысить материальное благосостояние и отчасти решить проблемы занятости сельского населения. Таким образом, рассматриваемая сфера туристических услуг требует государственного регулирования и поддержки, в том числе, и на региональном уровне.

Выводы

Развитие сельского зеленого туризма в северо-западном регионе Украины весьма актуально, поскольку именно благодаря сельскому зеленому туризму реально возможно улучшить социально-экономическую ситуацию села. Его развитие будет способствовать сохранению крестьянства как носители украинской идентичности, культуры и духовности, это дополнительные возможности для популяризации украинской культуры, распространения знаний и информации об исторических, природных, этнографических особенностях Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт Всесвітньої туристичної організації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.unwto.org

2. Коберніченко, Т.О. Сільський зелений туризм / Т.О. Коберніченко, Л.М. Талюта. – Киев: Аграрна освіта, 2005. – 177 с.

3. Кострица, М.М. Сільський туризм: теорія, методологія, практика: монографія / за наук.керівництвом і ред. проф. С.І. Ходаківського, проф. Ю.С. Цалка. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.

4. Офіційний сайт Спілки сприяння сільського зеленого туризму в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.greentour.com.ua/ukrainian/

5. Лужанська, Т.Ю. Сільський туризм: історія, сьогодення та перспективи: навчальний посібник / Т.Ю. Лужанська, С.С. Маклинець, Л.І. Тебляшкіна. – За редакцією д. г. н., проф. Волошина І.М. – Кондор, 2008. – 385 с.

6. Рутинський, М.Й., Зінько, Ю.В. Сільський туризм: навч. посіб / М.Й. Рутинський, Ю.В. Зінько. – Киев: Знання, 2006. – 271 с.

THE DEVELOPMENT OF RURAL GREEN TOURISM IN NORTH-WESTERNREGION OF UKRAINE

MELNIYCHUK M., BEZSMERTNIUK T.

In the article is considered the state and problems of rural green tourism in the north-western region of Ukraine. Highlighted the variety and the most famous objects of modern rural green tourism which take place in the tourism and recreation activities in north-western region of Ukraine. Perspectives of development and proposed immediate measures to ensure the priority of development this segment of the tourism industry in the region.

УДК 338.48

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Никитюк

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

В статье анализируются основные показатели, отражающие современное состояние туристско-рекреационного комплекса Брестской области: количество обслуженных туристов, занятого населения по типам предприятий, предоставленных мест, товарооборот туристско-рекреационных услуг, объем экспорта туристских услуг. Для выявления особенностей современного состояния внутреннего туризма проанализированы результаты проведенного социологического исследования, которое позволило выявить туристско-рекреационную избирательность жителей г. Бреста.

Введение

Неотъемлемым элементом современных социально-экономических систем является сфера услуг и туризм. Значение туристской сферы в региональной экономике многогранно и заключает в себя реализацию спроса в отдыхе и оздоровлении местного населения, обслуживание иностранных туристов, обеспечение сервисных услуг во время деловых контактов, содействует международному культурному обмену, коммуникациям и др.

Результаты и их обсуждение

В Брестской области насчитывается 61 санаторно-курортное и оздоровительное учреждение, в которых в 2012 г. отдохнуло 24,7 тысяч иностранных туристов (общая численность обслуженных туристов составила 60,2 тыс. чел.). Брестский, Барановичский и Жабинковский районы значительно опережают прочие районы области по количеству размещенных туристов, а также количеству занятого в сфере туризма населения. Относительно среднеобластного уровня, высокие показатели обслуженных посетителей и количество занятого населения наблюдаются в Кобринском и Пинском районах.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь количество иностранных граждан, посетивших Брестскую область за период 2008–2012 гг. значительно превышало показатели других областей, что является подтверждением роли и места области в развитии международного туризма Беларуси [1]. Общее количество прибывших иностранных посетителей в Брестскую область за последние 5 лет (2007–2012 гг.) возросло в 3 раза – с 55,9 тыс. чел. до 167,1 тыс. чел. Количество иностранных посетителей за тот же период на основных объектах туристического показа возросло в 2,6 раза с 23 тыс. чел. до 60 тыс. чел. Положительный тренд увеличения количества иностранных туристов заключает в себе повышение конкурентоспособности регионального туристского продукта на международном рынке [2]. Однако стоит отметить снижение численности организованных туристов, посетивших область в 2012 г. на более чем 18% по отношению к 2011 г. В тоже время, положительным фактом является увеличение в 1,6 раза количества посещений иностранными гражданами. По служебным, туристическим и частным поездкам в 2012 г. Брестскую область посетили 178060 человек [3]. Лидирующее положение занимает Жабинковский, Брестский и Барановичский районы, которые в совокупности принимают более 70% всех иностранных посетителей области. Наибольшая доля в приеме иностранных посетителей приходится на санаторно-курортные учреждения. Различные типы предприятий отличаются по значению и роли в ТРК области. Соотношение удельного веса предприятий различных типов представлено в таблице 1.

Наибольший туристский поток организованных туристов направлен в санаторно-оздоровительные учреждения (санатории и оздоровительные комплексы). Брестская область обеспечивает функционирование 16% коечного фонда санаторно-курортного хозяйства страны и обслуживание 15% отдыхающих [4, с. 107]. В качестве основной причины значительного перевеса санаториев по числу обслуженных посетителей является разница в коечном фонде. Санаториев на территории Брестской области насчитывается 10, а баз отдыха – 18, при этом число мест (коек) в 10 санаториях составляет 2,2 тысячи, а базах отдыха всего 1,1 тысяча мест [4, с. 108]. Двукратная разница в количестве мест размещения обуславливает разницу в количестве принятых посетителей. Кроме показателя количества койко-мест, важным является отличие в специфике туристского потока в санатории и на базы отдыха. Туристский поток посетителей с лечебными целями направляется исключительно в санатории. В отличие от более вариативного туристского потока посетителей с оздо-

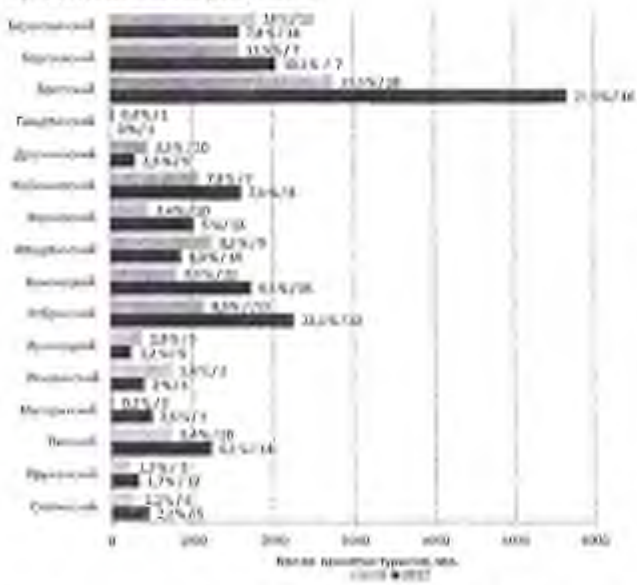
***Таблица 1** – Соотношение доли учреждений отдыха и туризма Брестской области, 2012 г. [1]*

Тип рекреационной деятельности	Тип учреждения	Удельный вес,%			
		в общем количестве	в товарообороте	в количестве обслуженных туристов	в количестве занятого населения
Лечебно-оздоровительный	Санатории	13,5	68,3	51,9	60,9
	Детские (реабилитационные) оздоровительные центры и лагеря	7,9	18,0	13,7	16,6
	Оздоровительные комплексы	1,6	11,0	5,6	12,6
Рекреационно-оздоровительный	Базы отдыха / дома отдыха	15,1	1,3	10,9	5,2
	Туристские базы	3,9	1,0	6,7	1,2
	Агроусадьбы	58,0	0,4	11,2	3,4

ровительными, развлекательными и прочими не лечебными целями, который может быть реализован как организованно в базах отдыха, агроусадьбах, кемпингах, так и самодеятельно. Наибольшее число посетителей предпочитают отдых продолжительностью 8–14 дней. Данный промежуток продолжительности отдыха также является самым популярным у иностранных посетителей. Продолжительность пребывания организованных посетителей санаториев в среднем составляет более 14 дней, что является достаточно высоким показателем рентабельности предприятий во время туристского сезона (весна – лето). Вне высокого сезона данный показатель снижается до 5 дней и менее.

Базы отдыха являются объектами преимущественно краткосрочного отдыха. У 62% посетителей продолжительность отдыха составляет не более трёх дней. Модернизация и улучшение состояния основных фондов баз отдыха обусловили увеличение продолжительности пребывания. Отдых сроком более 7 дней предпочитают более трети посетителей. Значительный удельный вес краткосрочного пребывания на базах отдыха обуславливает их специализацию в реализации рекреационных потребностей в большей степени местного населения. Иностранные посетители выбирают продолжительность отдыха в промежутке от 8 до 14 дней, что совпадает с наиболее востребованным промежутком санаторного отдыха. Суммарный поток иностранных посетителей в базы отдыха составляет не более 5%.

В 2011 и 2012 гг. в области был создан 101 субъект агротуризма [3]. Соотношение количественных показателей развития агротуризма между районами области представлено на рисунке 1.



Примечание: в числителе – доля района в количестве принятых туристов, в знаменателе – количество зарегистрированных агроусадеб в районе

***Рисунок 1** – Количество принятых посетителей агроусадьбами по районам Брестской области в 2010 г. и 2012 г. [2]*

За 2012 г. агроусадьбами обслужено 20,3 тыс. туристов, из которых 4,2 тыс. человек – иностранцы. Следовательно, 75% посещений составляет местный (внутриобластной) и республиканский (межобластной) туристский поток. По статистике каждый четвертый посетитель агроусадеб отдыхал в Брестском районе. Доля Брестского района в количестве принятых туристов за два последних года возросла на 8%. Число обслуженных посетителей агроусадьбами Брестского района выросло более чем в два раза, с 2752 до 5661 человек. Значительный рост количества обслуженных посетителей в агроусадьбах наблюдается также в Кобринском, Каменецком, Жабинковском и Пинском районах. Наибольший спад наблюдается в Ляховичском, Пуминецком, Барановичском и Ивацевичском районах. Общая тенденция заключается в увеличении количества агроусадеб в районах Брестского рекреационного района и спаде, либо незначительном росте в Барановичском и Пинском рекреационных районах.

Важную роль в Брестской области играет внутренний туризм. По итогам2012 г. объем доходов от внутреннего туризма вырос по сравнению с 2010 г. в 36,4 раза и составил 47,3 млрд. бел. руб. [3]. Следует отметить отсутствие сведений о месте и роли не организованных самодеятельных поездок местного населения в ТРК области. Данный туристский поток является скрытым, так как не учтен в официальной статистике. Ввиду сложившейся ситуации возникает необходимость дополнительного исследования туристской избирательности мест отдыха населением области. В качестве типа исследования было выбрано анкетное обследование, целью которого являлось определение пространственно-функциональных особенностей и закономерностей рекреационной избирательности жителей г. Бреста.

В анкетном обследовании принимали участие 300 человек. В качестве респондентов выступали мужчины (72%) и женщины (28%) с высшим (38%) и средним специальным образованием (62%), состоящие в браке (90%) и имеющие детей до 18 лет (71%). Количество респондентов в возрасте 25–34 года составило 53%, 45–54 года – 25%, 18–24 года – 14% и 35–44 года –8%. Таким образом, в качестве респондентов выступали преимущественно туристски активные, финансово независимые жители г. Бреста.

В статистической модели рекреационной избирательности краткосрочного отдыха, как в летний, так и в зимний сезоны наибольшее количество населения предпочитает отдых в городской черте. Особенно четко это выражено в зимний период (таблица 2).

***Таблица 2** – Структура туристско-рекреационной избирательности мест отдыха жителями г. Бреста,% [сост. по данным анкетного обследования]*

Места отдыха	Краткосрочный		во время отпуска
	в летнее время	в зимнее время	
Отдых в черте города	33	69	26
За городом в природном ландшафте (неорганизованный отдых)	22	10	16
Дачный поселок, либо садовое товарищество	19	14	18
Агроэкоусадьба (организованный отдых)	1	1	16
База отдыха, санаторий и т. п. (организованный отдых)	5	6	1
У родственников в сельской местности	20	–	11
За границей	–	–	12

Общей закономерностью рекреационной избирательности жителей г. Бреста является преобладание неорганизованных форм отдыха, с преобладанием рекреационных занятий в черте города. Это свидетельствует о невысоком уровне рекреационного освоения пригородного пространства местным населением. Однако стоит отметить, что в летний период неорганизованный отдых в естественных ландшафтах (за городом в природном ландшафте) предпочитают 22% респондентов. Этот факт можно рассматривать в качестве потенциала увеличения туристского предложения для данного сегмента спроса.

Наиболее востребованные среди респондентов места отдыха удалены от г. Бреста более чем на 30 км. На этом расстоянии от города предпочитают отдых 35% от общего числа респондентов. При этом стоит отметить, что 27% не выезжают за пределы города во время краткосрочного отдыха, а 17% из них отдыхают на пляжах г. Бреста. В пригородной зоне г. Бреста наиболее предпочтительным является отдых на берегах озер Белого и Рогознянского озер (26%), реки Лесной (17%); Меднянских озер (14%); озера Каташи (8%); реки Мухавец (4%). Не привлекает отдых в Брестской области 14% от общего числа респондентов. На основании ответов респондентов можно заключить, что наиболее востребованными являются места отдыха с относительно высокой степенью туристского освоения и значительной удаленностью от урбанизированной территории, что заключает в себе стремление к смене среды во время отдыха при сохранении комфортных условий пребывания.

Главные проблемы, существующие в местах отдыха, по мнению жителей г. Бреста, связаны с состоянием и обустройством пригородных зон отдыха. Наиболее явной проблемой является малое количество мест отдыха и отсутствие в них санитарных объектов. Соотношение ответов респондентов на вопрос о готовности платить за место краткосрочного отдыха разделились поровну, что можно расценивать как основу для усиления практики платных зон отдыха и отдельных территорий, при сохранении зон с бесплатным пребыванием. Для большинства респондентов, готовых платить за краткосрочный отдых, определяющими факторами при выборе места отдыха выступают цена (26%), санитарное и эстетическое состояние территории (27%), а также транспортная доступность (19%).

Важным недостатком также является низкая осведомленность о местах отдыха, которая в первую очередь определяет выбор места отдыха. Данная проблема связана с отсутствием маркетинговой политики реализации туристского продукта Брестской области. Повышение информированности населения в городах области не только будет способствовать увеличению самодеятельного и организованного туристского потока местного населения, но и осведомленности иностранных граждан, посещающих Брестскую область с различными целями.

Выводы

Таким образом, исследованный самодеятельный туристский поток в настоящее время представляет собой неохваченный сегмент спроса для вовлечения в организованный отдых. Перспективы его преобразования в организованный туристский поток будут связаны с появлением нового туристского продукта краткосрочного отдыха, в котором будут учтены представленные недостатки.

Исходя из результатов проведенного анализа некоторых показателей функционирования туристско-рекреационного комплекса Брестской области, можно сделать вывод о месте и роли туристской сферы в экономике региона:

1. Туризм не определяет специализацию Брестской области, т. к. величина совокупного структурного сдвига в отраслевой структуре наименьшая;
2. Туризм является рентабельной («сильной») отраслью на местном уровне, так как показатели факторных составляющих имеют положительные значения. Следовательно, минимально влияние деструктивных явлений и депрессионных факторов, влияющих на развитие отрасли;
3. Туризм относится к отрасли динамического развития, так как наблюдается рост показателей региональных факторов над национальными (республиканскими).

ЛИТЕРАТУРА

1. Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь. 2012: Стат. Сб. / М-во статистики и анализа Респ. Беларусь; редкол.: Е. И. Кухаревич [и др.]. – Минск: УП Минстата Респ. Беларусь «Главный вычислительный центр», 2012. – 131 с.

2. Вечорко, С. Доходы от внутреннего туризма в Брестской области за два года выросли в 36 раз / Новости Беларуси. БЕЛТА [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://www.belta.by/ru/all_news/regions/Doxody-ot-vnutrennego-turizma-v-Brestskoj-oblasti-za-dva-goda-vyrosli-v-36-raz_i_632103.html. – Дата доступа: 28.07.2013.

3. Брестчина туристическая. Чем привлекательна Брестская область и район для туристов / Брестский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://www.brestrik.by/units/141/587. – Дата доступа: 17.07.2013.

4. Решетников, Д. Г. Современные особенности развития и территориальной организации санаторно-курортного хозяйства Беларуси / Д. Г. Решетников, А. Г. Траскевич // Труды факультета международных отношений. Вып. II. – Минск: БГУ, 2011. – С. 102–113.

CURRENT STATE OF TOURISM COMPLEX BREST REGION

NIKITUK D.

This article discusses the main indicators reflecting the current state of tourist and recreational complex Brest region: the number of tourists served the employed population by types of enterprises, the number of granted locations, trade tourism and recreational services, exports of tourism services. To identify the features of the current state of domestic tourism are considered the results of the survey, which revealed the tourist and recreational selectivity residents of Brest.

УДК 551.4.042 (282.247.322)

ЭКЗОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ ПРИПЯТЬ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

А. И. Павловский, Т. А. Мележ, Е. В. Чуешова

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь

Расширение пространственного базиса инженерно-хозяйственной деятельности современного общества требует детального анализа природных особенностей и экзодинамических режимов новых территорий. Рассмотрены особенности экзодинамических режимов долины Припяти и прилегающих территорий и выполнена оценка перспектив хозяйственного освоения этих пространств по инженерно-геоморфологическим условиям.

Введение

Исторически поселения Белорусского Полесья, как правило, формировались по высоким берегам рек, имеющим обширные поймы. Многие из них выросли в крупные населенные пункты. При этом для размещения использовались в основном незатопляемые участки, не требующие серьезной инженерной подготовки. В результате практически исчерпаны резервы «удобных» земель для инженерно-хозяйственного освоения.

Интенсивное развитие производительных сил вызывало необходимость расширения пространственного базиса инженерного освоения. Как показывает практика градостроительства, дальнейшее территориальное расширение развивающихся городов происходит за счет сноса ветхих малоценных строений, отвода ценных пахотных земель пригородных хозяйств. Возникает проблема оценки и освоения «неудобных» территорий – заболоченных и затопляемых пойм, террасовых уровней и прибортовых зон речных долин. В этом отношении долина реки Припять является наиболее привлекательной, так как это основная транспортная артерия Белорусского Полесья и одновременно базисный уровень развития экзодинамических процессов в пределах региона.

Результаты и их обсуждение

Река Припять начинается на западе Украинского Полесья (Волынская область), имеет общую длину 761 км, а на протяжении 548 км, в субширотном направлении пересекает геоморфологическую область Полесской низменности на территории Беларуси. Площадь водосборного бассейна на территории республики составляет примерно 52,7 тыс. км^2, густота эрозионной сети 0,32 км/км^2; средний уклон русла 0,00006 [1].

Припять относится к категории равнинных рек, но, несмотря на данное обстоятельство в пределах поймы, речных террас, прибортовых зон достаточно интенсивно протекают природные и природно-техногенные процессы, оказывающие неблагоприятные воздействия на инженерно-хозяйственное освоение территорий. Экзодинамические режимы различных участков речной долины определяются морфологией (набором форм рельефа) и соответствующими рельефообразующими процессами в пространственном и временном аспектах.

Долина реки широкая, слабовыраженная в современном рельефе и ее борта полого переходят в прилегающие озерно-аллювиальные и водно-ледниковые равнины. Исключение составляет участок Мозырь – Юровичи, где долина Припяти огибает краевые моренные комплексы Мозырской гряды и имеет четко выраженную ассиметричную форму – крутой правый борт и пологий левый. Общий врез долины составляет 15–25 м, на всем протяжении от истока к устью выделяется пойма и две надпойменные террасы [1].

Процессы, определяющие экзодинамические режимы речной долины и прилегающих территорий можно разделить на три категории:

1. Процессы, протекающие в пределах речной поймы;
2. Процессы, протекающие в пределах надпойменных террас, на бортах и прилегающих плакорах;
3. Техногенные процессы.

Процессы, протекающие в пределах речной поймы. В пределах поймы Припяти ведущую роль играют субаквальные эрозионно-аккумулятивные процессы. К ним относятся типы русловых деформаций, определяющие морфогенетические особенности русла и поймы. Для Припяти характерны следующие типы плановых деформаций русла:

- ленточно-грядовый – представляющий простейшую форму транспорта наносов, осуществляющуюся путем сползания по руслу одиночных ленточных гряд. Общие очертания русла – примолинейные или слабоизвилистые. Отсутствие распластанности русла свидетельствует о соответствии расходов наносов и воды определенному уклону реки;
- побочневый, когда транспорт донных наносов осуществляется в виде сползания крупных гряд с перекошенным в плане положением их гребней. В межень они обсыхают, образуя побочни, расположенные вдоль по реке в шахматном порядке. Побочневый режим движения наносов возникает как в условиях ухудшения условий транспорта наносов, так и при естественном или искусственном ограничении плановых деформаций реки;
- свободное меандрирование характеризуется тем, что излучины русла проходят замкнутые циклы переформирований, при которых русло из прямого участка достигает состояния петли, постепенно увеличивая свою кривизну и асимметричность. Беспрепятственное свободное меандрирование проходит в условиях отсутствия ограничивающего влияния склонов долины, то есть при наличии ее широкого дна;
- незавершенное меандрирование, возникает в условиях хорошо затопляемых пойм и резких различий в крупности донных и взвешенных наносов и соответственно, пойменной и русловой частей аллювия, циклы развивающиеся по схеме свободного меандрирования, могут оказаться прерванными образованием спрямляющего потока;
- русловая многорукавность характерна для участков, где река перегружена наносами и для их транс-

порта необходимо расширение русла. Разделение потока на рукава происходит в результате обсыхания незатопленных вершин ленточных гряд, движущихся в распластанном русле;

- пойменная многорукавность – обобщающее название разных типов разветвлённых русел. Деформации русла сводятся к развитию спрямляющих протоков, их отмиранию и возобновлению, сопровождающемуся перераспределением расхода воды между рукавами. Пойменная многорукавность есть дальнейшее развитие незавершенного меандрирования.

Субаэральные эрозионно-аккумулятивные процессы включают – эоловые (дефляция и аккумуляция в пределах поймы) и биогенные (заболачивание и торфонакопление).

Процессы, протекающие в пределах надпойменных террас, на бортах и прилегающих плакорах представлены несколькими группами.

Флювиальная группа: плоскостная эрозия и аккумуляция, эрозия и аккумуляция временных и постоянных водных потоков. Развитие водно-эрозионных процессов определяется густотой расчленения территории, абсолютной высотой местности, формой водосборов, климатическими и другими показателями.

Плоскостная эрозия в пределах большей части Белорусского Полесья практически отсутствует, лишь на отдельных участках смыв превышает 0,04 мм/год за исключением территории Мозырской гряды, где интенсивность плоскостного смыва достигает до 7,2 мм/год [2, 3].

Линейная эрозия особенно развита в пределах прибортового склона Мозырской краевой ледниковой возвышенности. Это объясняется высокими энергетическими характеристиками рельефа, здесь склоновые поверхности занимают более 80% территории, а также исторически сложившимися условиями длительного хозяйственного освоения этих земель. На участках развития мощных лессовидных отложений встречаются овраги, возникающие в результате суффозионно-просадочных явлений, так называемой тоннельной эрозии. В пределах гряды наблюдаются максимальная плотность (30–70 ед/10 км²), густота (4–7 км/км²) и глубина вреза (до 50 м) эрозионных форм [2, 3].

Процессы гравитационной группы: смещение отложений под влиянием силы тяжести происходит по-разному. В соответствии с этим на исследованной территории различаются медленное перемещение материала на склонах (крип) и процессы, идущие с высокой скоростью (обвалы, осыпи, оползни). Необходимое условие протекания таких процессов – сравнительно крутые склоны (более 2° для крипа, около 15–20° для оползней, обвалов, осыпей).

Эти процессы характерны для склонов Мозырской и Юровичской гряд, надпойменных террас и бортов речных долин.

Процессы эоловой группы: в естественных условиях приурочены к надпойменным террасам Припяти и зандровым равнинам. В настоящее время ветровой эрозии подвержено свыше 40% земель. Эоловые процессы проявляются в образовании дюн и песчаных гряд, высотой 2–3 м, иногда до 10 м, различной ориентировки и размеров, а также полей и котловин дефляции.

Процессы биогенной группы: охватывают пойму, первую и вторую надпойменные террасы, выположенные низменные плакоры.

Техногенные процессы.

Техногенные процессы стали активно развиваться с начала прошлого столетия и развиты они повсеместно. К числу антропогенных форм рельефа относятся: техногенные – выемки, откосы, насыпи, дамбы, плотины, карьеры, шахты, терриконы; агрогенные – оросительные каналы, поверхности планации, плотины, дамбы, пруды, площади осушения и орошения, террасированные склоны и др.

По особенностям экзодинамических режимов по условиям инженерного освоения можно выделить три типа территорий (рисунок 1).

Неблагоприятные. Распространяются на пойму реки, которая по условиям затопляемости и заболоченности требует дорогостоящих инженерных мероприятий и территории Мозырской гряды где активно протекают экзогенные процессы.

Потенциально неблагоприятные. Приурочены главным образом, к первой надпойменной террасе. Для

Рисунок 1 *– Карта-схема инженерно-геоморфологического районирования долины реки Припять по условиям инженерного освоения*

рассматриваемой территории характерны процессы заболачивания, дефляции, эрозии временных водных потоков, гравитационные процессы, в частности, развитие оползневых процессов.

Относительно благоприятные. Охватывает вторую надпойменную террасу, краевые ледниковые образования и водно-ледниковые равнины и низины. В пределах рассматриваемой территории развиваются: делювиальный смыв, эоловые процессы, частично линейная эрозия, частичное подтопление, обусловленное слабым водообменом в толще моренных глинистых грунтов.

В целом можно сделать следующие выводы: долина Припяти и прилегающие территории характеризуется сложным экзодинамическим режимом, который определяют три категории процессов:

- процессы, протекающие в пределах речной поймы;
- процессы, протекающие в пределах надпойменных террас, на бортах и прилегающих плакорах;
- техногенные процессы.

Анализ экзодинамических режимов позволяет выделить три типа территорий по инженерно-геоморфологическим условиям освоения: неблагоприятные; потенциально неблагоприятные; относительно благоприятные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев, А.В. Рельеф Белоруссии / А.В. Матвеев [и др.]. – Минск, 1988. – 320 с.
2. Павловский, А.И. Закономерности проявления эрозионных процессов на территории Беларуси / А.И. Павловский. – Минск: Навука і тэхніка, 1994. – 102 с.
3. Матвеев, А.В. Современная динамика рельефа Белоруссии / А.В. Матвеев [и др.]. – Минск, 1991. – 270 с.

ENDODINAMIC MODE AND EVALUATION OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE VALLEY OF THE PRIPYAT RIVER AND ADJACENT TERRITORIES

PAVLOVSKI A., MELEZH T., CHUESHOVA E.

Extension of the spatial basis of economic and engineering activity of modern society demands of detailed analysis of natural features and new territory exodynamic modes. Exodynamic regimes features of Pripyat valley and surrounding areas was considered. Assessment of the prospects of economic developing in these spaces on engineering and geomorphological conditions was performed.

УДК 338.48

БРЕНДИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ТУРИСТСКОГО ИМИДЖА БРЕСТА

А. Д. Панько, М. Г. Мурина

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

На основе метода пирамиды бренда разработаны рекомендации по созданию бренда туристской дестинации Брест. Выделены ключевые характеристики бренда. Сформулирована концепция логотипа города.

Введение

Брест как туристская дестинация имеет очень выгодное положение, является крупным транспортным узлом, соединяющим Западную Европу с Беларусью и другими странами СНГ. Однако, несмотря на это, современное состояние брестской туристской инфраструктуры характеризуется общим износом, недостатком объектов, низким уровнем сервиса, из-за чего объём туристского потока является относительно небольшим. Существующие проблемы в туристской сфере отражаются на экономическом развитии страны в целом, понижая уровень ее конкурентоспособности. Туристской сфере города Бреста требуется перейти на инновационный путь развития.

Для развития Бреста как туристской дестинации важное место занимает формирование собственного привлекательного туристского имиджа. Имидж дестинации имеет принципиальное значение в привлечении инвесторов и потребителей турпродукта. Для формирования положительного туристского имиджа необходимо использование специальных методов, главным из которых является брендинг. Современная экономическая наука придерживается той точки зрения, что бренд в отличие от торговой марки является понятием неофициальным, используемым производителем товаров и услуг для стимулирования спроса, воздействия на предпочтения потребителей, и представляет собой инструмент маркетинга, с помощью которого реализуется современная философия ориентации производственной деятельности на потребителя.

Результаты исследований и их обсуждение

В представлении потенциального туриста та или иная дестинация связана с конкретным образом, который ассоциируются со специализацией дестинации на определённых видах туризма и позиционируют её как специфический объект. Некоторые бренды раскручены благодаря туризму, но в итоге, став визитной карточкой дестинации, помогают ей продвигаться на туристском рынке, повышают её известность и аттрактивность. Такими примерами могут быть Брестская крепость и Беловежская пуща.

В обобщённом виде бренд туристской дестинации – это совокупность представления потребителя о турпродукте дестинации, отпечатавшихся в его сознании, центральное место среди которых занимает логотип или какой-то символ [1]. Бренд связывает между собой материальный объект и нематериальные образы и ощущения, возникающие у людей после его восприятия. Таким образом, бренд является одним из ведущих элементов формирования имиджа дестинации.

Выделяют два вида брендов. Неформализованные бренды имеют такие символические объекты, как архитектурные сооружения, произведения искусства, личности, местные товары (сувениры), которые влияют на мотивы путешествия и зачастую выступают в качестве целевых объектов посещения дестинации. В Бресте к таковым можно отнести Брестскую крепость, улицу старинных фонарей – Советскую и железнодорожный вокзал как символ транспортного узла.

Формализованные бренды имеют логотипы, являющиеся официальными символами стран, регионов, местностей, населённых пунктов. Подобный бренд для Бреста не утвержден.

Для разработки бренда туристкой дестинации Бреста, определения его сущности и главных ценностей нами был выбран метод пирамиды бренда. Поэтапная работа с пирамидой бренда, от анализа ресурсного потенциала до формулировки ключевых ценностей, позволяет определить и сформулировать сущность бренда или его ключевые характеристики, которые обеспечат гармоничность и единство маркетинговых коммуникаций на всех уровнях.

В ходе разработки пирамиды бренда Бреста необходимо ответить на следующие вопросы:

Какие особенности, атрибуты дестинации являются привлекательными для туриста?

Какие чувства и эмоции вызывает её образ?

Как можно описать дестинацию одним предложением?

Что отличает её от конкурентов?

Ответы на эти вопросы содержатся в пирамиде бренда (рисунок 1).

***Рисунок 1** – Пирамида бренда города Бреста*

Остановимся более подробно на характеристике уровней пирамиды бренда Бреста.

Атрибуты представляют собой основные туристические ресурсы города, которые могут привлечь туристов в дестинацию: культурное наследие, климатические условия и географическое положение, достопримечательности. Атрибуты или ресурсный потенциал дестинации – это то, что туристы хотят/могут увидеть и сделать. Для огромного числа туристов, приезжающих в Брест, – это, безусловно, Брестская крепость. Также, интересными для туристов являются реконструкция событий утра 22 июня 1941 г. и празднование 9 Мая.

Привлекают туристов и другие события в Бресте, такие как фестиваль классической музыки «Январские музыкальные вечера», международный театральный фестиваль «Белая Вежа», а также Берестейский бал. Традиционно в Бресте проходят многочисленные международные бизнес-форумы и выставки-ярмарки («Содружество», «Содействие здоровому образу жизни», «Мода. Красота. Здоровье.», «Brest Fashion Exhibition»). В Бресте ежегодно проходит один из крупнейших в СНГ байкерских слетов Brest Bike Festival International, а также проект Velocity. Масштабные празднования 1000-летия города также могут привлечь массу туристов.

Благодаря большому количеству спортивных объектов международного уровня в Бресте не редко проводятся соревнования различного масштаба, чаще всего по водным видам спорта (проводимым на Гребном канале), хоккею и гандболу. Множество туристов из России в Бресте, как и в Беларуси в целом, интересуют игорные заведения, отсутствующие у себя на родине. Следует отметить, что Брест, являясь крупным транспортным узлом «пропускает» огромное число транзитных туристов. Задача города информировать их, привлечь и заинтересовать к посещению. Многих путешествующих, в частности из Западной Европы, интересуют места, связанные с подписанием Брестского мира и Берестейской унии.

Эмоциональные выгоды. В данном случае анализируется эмоциональный фон или эмоциональное воздействие, которое дестинация оказывает на туриста и тем самым определяет мотивы посещения. Эмоциональные выгоды связаны с формированием позитивного отношения туриста к дестинации: получение удовольствия, новые впечатления, яркие знакомства. Отвечая на вопрос, какие эмоции туристы связывают с дестинацией, можно сказать, что Брест является гостеприимным и радушным, вызывает чувство спокойствия и безопасности. Кроме того, Брест ассоциируется с патриотичностью и привлекает своим богатым историческим прошлым. Находясь на стыке культур западной и восточной Европы, Брест можно назвать пограничным, совмещающим в себе память советского прошлого и, одновременно, современность и развитость западноевропейских стран. Брест достаточно «зелёный» город, улицы наполнены деревьями, клумбами и газонами, имеется большое количество парков, скверов и других природных территорий, большая часть берегов реки Мухавец не заасфальтирована, воздух в городе чистый, что отличает Брест от больших мегаполисов. В связи с этим, дестинация характеризуется как естественная и натуральная. Соседство с Беловежской пущей и другими природоохранными территориями накладывает на город фон природности.

Индивидуальность бренда – это уникальная комбинация ассоциаций бренда, которые отражают его направленность и содержание обещаний. Индивидуальность бренда отражает совокупность человеческих характеристик, ассоциируемых с брендом. Брест в этом плане гибкий, эластичный, совмещающий разного рода аттракции и способный удовлетворить потребности разноплановых туристов. Исходя из исторического прошлого города, в разное время находящегося в составе различных государств, под влиянием различных религий и культур, можно сделать вывод о том, что Брест способен приспособиться практически под любые обстоятельства и сохранить свое лицо. Непосредственно со стороны жителей Бреста никогда не было воинственности, да и в настоящее время город безопасный, с минимальным уровнем преступности, поэтому можно говорить о такой черте как неконфликтность. Характеристику «старый и молодой» дестинация приобретает благодаря насыщенной истории, архитектурной застройке центра города, особенно улице Советской с кварталом керосиновых фонарей, навевающей дух девятнадцатого века с одной стороны и современным спортивным объектам и бизнес центрам с другой.

Позиционирование представляет собой резюме главных конкурентных преимуществ и формулируется в одном предложении. Это своего рода инструмент бэксфиса, так как определяет, как коммуникация с потребителем будет организована, но не является сообщением, непосредственно используемым в коммуникациях. Брест позиционируется как мост через цивилизационный разлом, окно в Западную Европу и лицо Восточной Европы, симбиоз историчности и современности.

Суть бренда включает ключевые ценности, которые положены в основу бренда. Для Бреста – это гостеприимность, эластичность и патриотичность.

На основе проведённого анализа можно предложить концепцию логотипа Бреста. Доверить разработку логотипа необходимо, безусловно, профессионалам-дизайнерам и специалистам в области психологии и психолингвистики для качественного исполнения и грамотного использования образов, цветов и текстур. На наш взгляд, логотип должен включать три ключевые позиции: надпись латинскими буквами «Brest», стилизованное изображение моста и схематичное изображение Холмских ворот Брестской крепости.

Разработанный логотип предлагается к использованию в системе зонтичного бренда. Его сущностью является возможность расширить известность и улучшить имидж Бреста с помощью применения под одним брендом нескольких групп товаров и услуг. Это дает возможность минимизировать цену раскрутки дестинации и упрощение ее дистрибуции. Реализация зонтичной бренд-стратегии является примером проактивной маркетинговой позиции города, что подразумевает долгосрочный фокус в разработке бренд-стратегии, анализ собственного потенциала и скрытых потребностей туристов. Гармоничная интеграция представления бренда и маркетинговых коммуникаций обеспечивает чёткость в восприятии и формировании образа региона туристами.

Таким образом, цели разработки зонтичного бренда – создание единого, мощного визуального образа и эксплуатация синергетического потенциала общего бренда для продвижения товаров и услуг Бреста. В случае зонтичного бренда производители туристских услуг, а также отдельные предприятия совместными усилиями создают и поддерживают бренд. Таким образом, сокращаются издержки, увеличивается вероятность успеха внедрения новых туристских продуктов. Общий бренд способен более эффективно противостоять сокращению жизненного цикла туристских продуктов и услуг, которое диктуется сменяющимися тенденциями туристского рынка [2].

Однако зонтичный бренд не может отразить всю индивидуальность отдельных брендов. В данном случает важно создать бренд, пользующийся поддержкой главных игроков рынка, то есть организаций и торговых марок, занимающихся производством и продвижением экспортной продукции, таких как «Савушкин Продукт», «Санта Бремор», «Инко Фуд», «Гефест», производители трикотажных изделий и т. д.

Визуальная реализация зонтичной стратегии должна включать базовый логотип, знак качества и знак месторасположения для организаций. Базовый логотип необходимо использовать в туристской индустрии – распространять в средствах маркетинговых коммуникаций (реклама, сайт города), изображать на сувенирах и др. Знак месторасположения должен использоваться в коммуникациях организаций, имеющих головной офис и/или производственные мощности в Бресте (не используется для продвижения продукции). Знак качества необходимо использовать для продукции, производимой в регионе – молочные и мясные продукты, рыбная продукция, трикотажная одежда и др.

Для успешного развития туризма в Бресте необходима отлаженная маркетинговая деятельность по продвижению дестинации. Для осуществления такой деятельности необходимо создание общества маркетинга Бреста, несущего функцию продвижения турпродукта города. На туристском рынке такому обществу необходимо решать такие стратегические задачи как диверсификация рынка, оказание помощи в продвижении услуг небольших туристских предприятий и создание единого бренда турпродукта города.

В перспективе возможно создание структуры более высокого порядка, такого как общество маркетинга Брестской области, курирующего деятельность по продвижению целого региона, что является крайне эффективным, судя по примеру других стран (регион Италии Южный Тироль, регион Германии Падерборн, Люблинское воеводство Польши и др. [2]).

Выводы

Брест как туристская дестинация нуждается в комплексе мероприятий, направленных на улучшение его имиджа. Одним из механизмов такого процесса может являться брендинг. Гармоничная интеграция представления бренда и маркетинговых коммуникаций обеспечивает чёткость в восприятии и формировании образа региона туристами. В случае зонтичного бренда производители туристских услуг, а также отдельные предприятия совместными усилиями создают и поддерживают бренд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. Пер. с англ. – Москва: Издательский дом Вильямс, 2006. – 256 с.

2. Бизнес в агро- и экотуризме: пособие / под общ. ред. к. г.н., доц. А.И. Тарасёнка. – Минск: Четыре четверти, 2014. – 380с.

BRANDING AS A TOOL FOR CREATING A POSITIVE TOURIST IMAGE OF BREST

PANKO A., MURINA M.

On the basis of the pyramid brand recommendations to establish a tourist destination brand Brest. Highlights the key characteristics of the brand. A concept of the logo of the city.

УДК 911.314

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕМОГРАФІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ ТА БРЕСТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ

І.В. Поручинська, В.І. Поручинський, А.М. Слащук, Я.С. Сосницька

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна

В статье рассмотрена сущность демографического потенциала региона и проведена его сравнительная характеристика в Волынской и Брестской областях в контексте их сотрудничества в рамках еврорегиона «Буг». Рассмотрены возможности обеспечения повышения демографического потенциала путем внедрения соответствующей социальной политики.

Волинська область розміщена в центральній частині європейської геополітичної системи. Таке положення області є вигідним для налагодження економічних і культурних відносин із країнами Європи. Позитивною стороною є сусідство з Польщею та Білоруссю, з якими Україна підтримує дружні взаємини, і область має протяжні зони контакту. Внаслідок цього Волинь має багато варіантів розвитку зовнішньоекономічних відносин, можливість виходу в європейські країни. З метою підвищення ефективності та врегулювання такої співпраці у вересні 1995 р. було створено транскордонне об'єднання «Єврорегіон «Буг» (засновники Волинська область та Люблінське воєводство). Пізніше до складу єврорегіону увійшла Брестська область республіки Білорусь (1998) а також Сокальський та Жовківський райони Львівської області України (2000) [3].

Головною метою створення єврорегіонів є об'єднання зусиль прикордонних територій з метою подолання відсталості в соціально-економічній сфері внаслідок віддаленості від центру, для розв'язання проблем націлених на покращення життя населення цих територій.

Основними напрямками діяльності єврорегіонів є: економіка, соціальна сфера, культура, транспорт, зв'язок, освіта, охорона здоров'я та захист оточуючого середовища. Крім того, розв'язуються питання устрою спільного кордону, міграції населення прикордонних територій, співробітництва правоохоронних органів, взаємодія в надзвичайних ситуаціях, забезпечення більш вільного режиму пересування громадян прикордонних зон.

Важливе значення у здійсненні транскордонного співробітництва має населення, яке є запорукою існування будь-якої країни, її основним багатством і продуктивною силою. Тому вивчення особливостей розміщення населення, кількості трудових ресурсів, статево-вікової структури – дуже важливе завдання. Адже населення формує, власне, демографічний потенціал, без якого не мислимий розвиток жодної з країн чи світового господарства в цілому. Населення, трудові ресурси – найголовніша продуктивна сила господарського комплексу будь-якої країни чи окремого регіону.

Під демографічним потенціалом ми розглядаємо людський потенціал –кількість населення, частку трудових ресурсів (працездатного населення), вікові та статеві показники, динаміку природного та механічного руху населення [2].

Транскордонне об'єднання «Єврорегіон «Буг» є одним із найбільших європейських регіонів. Його загальна площа становить 82 тис. км². Волинська область займає 20,2 тис. кв. км., що становить 24,6% всієї території регіону, Брестська область займає 32,7 тис. кв. км (39,9% території).

Середня чисельність населення на території українсько-білоруської частини Єврорегіону «Буг» (крім двох районів Львівської області) у 2013 р. становила 2431,0 тис. осіб. З них 1390,4 тис (57,2%) проживає на території Брестської області, а 1040,6 тис. (42,8%) – на території Волинської області. Міське населення значно перевищує сільське – 1485,6 тис. осіб проживає у містах, і лише 945,4 тис. у сільських поселеннях. Причому, зазначимо, що 63,5% всього міського населення – це жителі 21 міста Брестської області, а 36,5% – у 11 містах Волинської області. Відповідно, більша частка, а саме 52,7%, сільських жителів проживає на території української частини досліджуваної території, а 47,3% – на території білоруської [1; 4].

Упродовж 2012 р кількість населення в регіоні збільшилась на 0,3 тис. осіб. Збільшення населення відбувалося за рахунок природного та механічного приросту населення у Волинській області – загальний приріст населення становив 1,3 тис. осіб, водночас у Брестській області зафіксовано скорочення кількості населення на 1 тис. осіб, яке відбулось винятково внаслідок міграційного скорочення.

У порівнянні з 2012 р. обсяг природного приросту населення у Волинській області зменшився з 1,6 до 1,0 осіб на 1000 жителів, а Брестській області навпаки зріс – з 0,0 до 0,2 осіб на 1000 жителів [1; 4].

Трудовий потенціал Волинської та Брестської областей кількісно характеризується працездатним населенням в його активному віці, тобто трудовими ресурсами, які наявні у національній економіці. Кількість економічно активного населення становить 1103,1 тис. осіб. Причому більша його половина сконцентрована на території республіки Білорусь – 621,3 тис. осіб (56,3%). Зайняті становлять 1059,5 тис. осіб – 617,3 тис. – в Брестській області і 442,8 тис. – у Волинській. Якщо говорити про частку безробітних, у кількості економічно активного населення, то слід наголосити, що у Брестській області вона є дуже низькою – лише 0,7%, тоді як у Волинській області досягає 8,0%. Таким чином, можна зробити висновок, що рівень економічної активності населення у Брестській області є значно вищим, ніж у Волинській [1; 4].

На якісні та кількісні характеристики трудового потенціалу впливає рівень доходів громадян. Згідно статистичних даних, за 2012 р. доходи населення в обох областях збільшились, у порівнянні з минулим роком –

на 12,3% у Волинській області та більш як на 30% – у Брестській області. Необхідно звернути увагу на те, що у структурі доходів населення основну частку займає заробітна плата.

Висновки

Негативний розвиток демографічних процесів та перспектива втрати трудових ресурсів становлять загрозу національній безпеці держав та їх регіонів і вимагають здійснення невідкладних системних дій та вжиття заходів у сфері соціальної політики щодо подолання демографічної кризи та розвитку трудоресурсного потенціалу.

Щодо основних цілей соціальної політики, то вони полягають у забезпеченні стійкого зростання благополуччя громадян, скорочення бідності, гарантій на медичну допомогу, повноцінного харчування, освіту, соціального захисту та ін. Такі цілі реалізуються, як правило, через здійснення стратегічних і тактичних програм та прогнозів соціально-економічного розвитку країни, які містять соціальні блоки, заходи і механізми їх досягнення та шляхом розробки та виконання цільових соціальних програм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Головне управління статистики у Волинській області [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua/

2. Демографічний і трудовий потенціал [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/1396010344659/ekonomika/demografichniy_trudoviy_potentsial

3. Єврорегіон «Буг» [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.voladm.gov.ua/index.php?option=com_k2&view=item&id

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/regions/1.php

COMPARATIVE DESCRIPTION OF DEMOGRAPHIC POTENTIAL OF VOLHYNIA AREA OF UKRAINE AND BREST AREA OF REPUBLIC IS BYELORUSSIA

PORUCHYNSKA I., PORUCHYNSKY V., SLASCHYK A., SOSNYCKA J.

Essence of demographic potential of region and conducted him comparative description in the Volhynia and Brest areas in the context of their collaboration within the framework of the European region «Bug» is considered in the article. The possibilities of providing of increase of demographic potential by the method of introduction social policy are considered.

УДК 504.625

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГРОСФЕРИ ЗОНИ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМ АВТОТРАНСПОРТОМ

А.М. Прищепа

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

В статье определена транспортная нагрузка и исследовано ее влияние на состояние атмосферного воздуха агросферы зоны влияния урбосистемы, на примере г. Ровно. Установлено, что город формирует мощное влияние на атмосферный воздух прилегающей агросферы через транспортные потоки, при этом автомагистрали рассматривали как линейный стационарный источник загрязнения, который системно формирует влияние на окружающую среду. В результате работы выделены зоны загрязнения атмосферного воздуха.

Вступ

Стрімкий розвиток та розширення меж урбосистем сприяє збільшенню антропогенного навантаження, яке все більше виступає одним з факторів забруднення навколишнього природного середовища агросфери, зокрема атмосфери [1–4]. Однак саме ці процеси є мало вивченими. На сьогодні урбосистеми представлені складними нестійкими в просторі та часі територіальними поєднаннями екологічних, економічних та соціальних підсистем. Розширення меж урбосистем призводить до просторового поглинання прилеглої агросфери та значних структурних змін. З екологічної точки зору, до одних із вагомих негативних антропогенних факторів впливу урбосистеми на агросферу є транспорт. Він виступає основним джерелом антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище і характеризується надзвичайною динамічністю, добовою та сезонною ритмічність, а також кількісною й просторовою нестійкістю [5]. Разом з тим, транспорт – один із найголовніших елементів матеріально-технічної бази суспільного виробництва і необхідна умова функціонування сучасного індустріального суспільства, так як з його допомогою відбувається перевезення вантажу і пасажирів. Тобто з соціо-економічної точки зору він стимулює розвиток урбосистем і агросфери.

Методи та об'єкти досліджень

Метою роботи є оцінка забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами транспортних засобів агросфери зони впливу урбосистеми (АЗВУ). Об'єктом дослідження є забруднення автотранспортом атмосферного повітря АЗВУ. Предметом дослідження є показники, що характеризують стан атмосферного повітря АЗВУ.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз літературних даних), математико-статистичні (аналіз статистичних даних та отриманих результатів власних досліджень), експериментальні.

Результати та їх обговорення

Дослідження проведено на прикладі м. Рівне, яке належить до числа типових агропромислових великих міст західного регіону [3–4], і його прилеглій агросфері, яка постійно зазнає впливу урбосистеми. Під агросферою зони впливу урбосистем ми розуміємо просторову історично сформовану соціо-економіко-екологічну систему, яка функціонує в межах території, що зазнає впливу урбосистеми і характеризується певним типом розвитку, ступенем використання природних ресурсів, типом ландшафтно-територіальних комплексів та функціональними взаємозв'язками. Забруднення атмосферного повітря агросфери вивчали на прикладі адміністративно-територіальних районів (Рівненського, Здолбунівського, Гощанського, Дубенського, Млинівського, Костопільського, Острозького) котрі потрапляють в зону впливу великого м. Рівне.

Встановлено, що основними забруднювачами атмосфери м. Рівне є пересувні джерела викидів, на долю який припадає більша половина викидів (75,3%), а на долю стаціонарних джерел викидів – 24,7%. Пересувні джерела є основними постачальниками в атмосферне повітря таких інгредієнтів, як оксиди азоту, бенз (а) пірен, оксид вуглецю, вуглеводні. Загальна частка викидів від промислових підприємств (стаціонарні джерела) м. Рівне у структурі загальних викидів станом на кінець 2012 р. складає 14,9%, в той час як у 1990 р. – вона становила близько 40%, що є результатом розвитку економічної кризи та істотного зростання автотранспортного парку міста.

Місто характеризується розвинутою системою міського пасажирського транспорту, існує проблема перевантаження вулично-дорожньої мережі автомобільним міським пасажирським транспортом, що створює труднощі при доставці пасажирів, приводить до додаткових витрат, а найголовніше – підвищує рівень забруднення повітря в місті Рівне викидами відпрацьованих газів.

Дослідженнями встановлено (рисунок 1) чітку тенденцію до збільшення кількості легкових автомобілів з 33783 у 2000 р. до 39589 у 2010 р., вантажних автомобілів з 1040 у 2000 р. до 4053 у 2010 р., маршрутних таксі, автобусів з 818 у 2000 р. до 2124 у 2010 р. Динаміка зміни чисельності легкових автомобілів, маршрутних таксі й автобусів, а також вантажних автомобілів описується лінійною залежністю.

Видова структура використання палива вищезгаданими транспортними засобами наступна: найбільше використовується бензин – 85,4%, дизпаливо – 12,6%, стиснений газ – 1,4%, і зріджений газ – 0,6%.

Вплив викидів автотранспорту на територію міста полягає у забрудненні атмосфери, водних об'єктів і земель, зміні хімічного складу ґрунтів і мікрофлори. Автотранспорт генерує 60–80% міського шуму. На центральних та об'їзних дорогах рівень шуму складає 85–92 дБ. Зростання транспорту на дорогах міста диктується сучасними економічними умовами. Така тенденція буде спостерігатися і далі. Значний внесок у забруднення повітряного басейну міста вносять також транзитні автотранспортні засоби, а також ті, що прибувають в Рівне з інших міст.

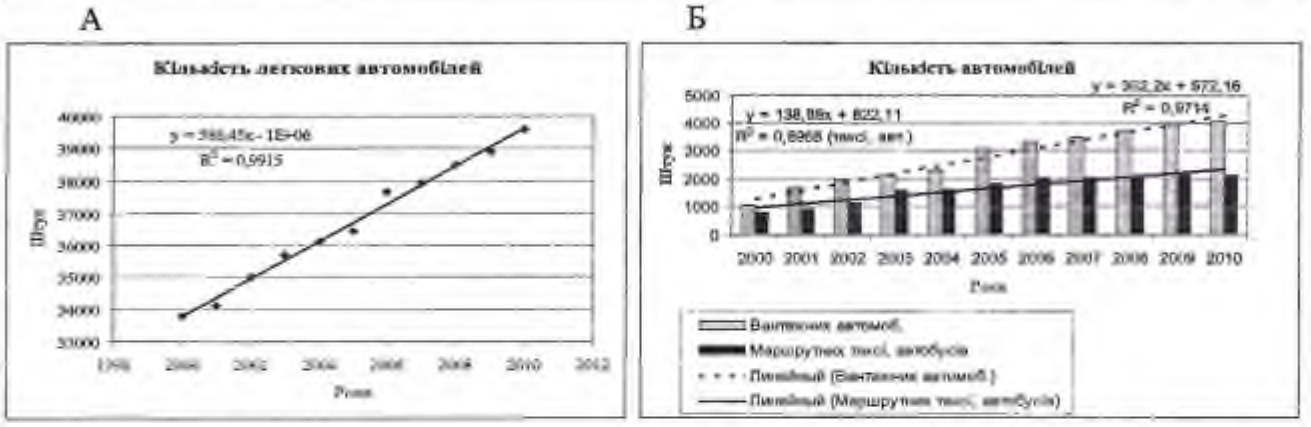


***Рисунок 1** – Динаміка кількості легкових (А), вантажних автомобілів, маршрутних таксі (Б). (За даними Управління МВС України в Рівненській області. Відділ Державтоінспекції)*

Нами досліджені основні тенденції зміни динаміки викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами адміністративних районів і встановлено, що ці процеси описуються трендами у вигляді лінійних залежностей та поліному 5-го ступеня (таблиця 1).

***Таблиця 1** – Трендові моделі динаміки викидів забруднюючих речовин в агросферу пересувними джерелами.*

Адміністративний район	Трендова модель	R^2
Рівненський	y = 0,0945x – 186,75	R^2 = 0,68
Гощанський	y = 0,0708x – 140,85	R^2 = 0,59
Дубенський	y = 0,1146x – 228,65	R^2 = 0,77
Здолбунівський	y = 0,1924x – 383,73	R^2 = 0,72
Костопільський	$y = -0,0001x^5 + 1,0744x^4 - 4311,8x^3 + 9E+06x^2 - 9E+09x + 3E+12$	R^2 = 0,88
Млинівський	y = 0,1246x – 248,62	R^2 = 0,84
Острозький	y = 0,0735x – 146,76	R^2 = 0,73

Аналіз динамічних рядів показав, що викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря пересувних джерел забруднення рівномірно змінюються в часі та характеризуються стабільними приростами.

Зростання транспортного навантаження призвело до формування значного забруднення атмосферного повітря та, на жаль, використовуючи статистичні дані неможливо прослідкувати стан забруднення сільських населених пунктів агросфери. Загальні відомості про викиди основних забруднюючих речовин, зокрема оксиду сірки, азоту, вуглецю, пилу наводять лише в загальних обсягах викидів.

З метою визначення впливів емісій забруднюючих речовин автотранспорту міста на прилеглу агросферу нами проведені дослідження завантаженості ділянок вулиць міста (центр та його околиць) автомобільним транспортом і визначенні потужності викидів та концентрацій забруднюючих речовин. Основні дослідження проводились в таких точках: центр міста, луцьке кільце, район льонокомбінату, вулиця Київська (при виїзді з міста), район Нового Двору.

Методика розрахунку заснована на поетапному визначенні емісії (викидів) газів, концентрації забруднення повітря цими газами на різних ділянках дороги. У результаті спостережень та розрахунків встановлено, що найбільша інтенсивність руху та найвищі концентрації забруднюючих речовин спостерігається на вулиці Київській оскільки вона є основною автодорогою при сполученні міста з автомагістраллю Київ–Чоп (таблиця 2). Високі концентрації оксиду, вуглецю, вуглеводнів та оксиду азоту, які значно перевищують ГДК формуються, як у центрі міста так і на виїзді з нього. Таким чином, місто формує потужні впливи на атмосферне повітря прилеглої агросфери через транспортні потоки. При цьому автомагістралі з екологічної точки зору необхідно розглядати як лінійне стаціонарне джерело забруднення, яке системно формує впливи на довкілля.

На наш погляд, планування оптимальної структури вантажно-пасажирських потоків територією міста, вибір маршрутів, які б проходили поза межами густонаселених кварталів, перерозподіл транспортних потоків між окремими магістралями, добудова та інтенсивніша експлуатація об'їзних шляхів, створення санітарно-захисних смуг уздовж автодоріг та жорстке дотримання їх режиму тощо – дасть змогу скоротити викиди в атмосферу від автотранспорту та покращити екологічну обстановку урбосистеми міста та прилеглої агросфери.

Встановлено, що дороги європейського, міжнародного регіонального та територіального значення мають різний вплив на агросферу [6]. В зоні дослідження знаходяться дороги Європи (Е-40, Е-85), міжнародні дороги (М-06, М-08, М-19, М-21) та територіальні дороги (Т-03–03, Т-18–01, Т-18–06, Т-18–07, Т-18–13). У ході роботи ми виділили зони впливу автомобільних доріг на прилеглу агросферу та оцінили

***Таблиця 2** – Забруднення атмосферного повітря різними видами автотранспорту*

Забруднюючі речовини	Концентрація забруднюючих речовин, г/м³				
	Центр міста	Луцьке кільце	р-н Льонокомбінату	Новий Двір	вул. Київська
оксид вуглецю	0,45	0,60	0,60	0,60	0,60
вуглеводні	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
оксид азоту	0,53	0,70	0,70	0,70	0,70

***Таблиця 3** – Населені пункти, які знаходяться в зоні впливу автомагістралей, та площі їх забруднення*

Автомагістралі		Населені пункти, га
Е-40	I-а, I-б, II	Підлужжя-8га, Кам'яниця-19 га, Птича-18 га, Шкарів-12 га, Горбків-16 га, Антопіль-14 га, Біла Криниця-15 га, Бебин-13 га.
Е-85		Підгайці-14 га, Малі Дорогостаї-19 га, Смига-11 га, Шепетин-16 га, Стара Миколаївка-7 га.
М-06		Терентіїв-8 га, Колоденка-16 га, Грушвиця 1,2–26 га, Зелений гай-11 га, Молодово-19 га, Дібрівка-4 га, Привільно-13 га, Панталія-5 га, Кошатів-12 га.
М-08		Клевань-28 га, Зоря-9 га, Грабів-6 га, Карпилівка-13 га.
М-19		Брищі-13 га, Димидичі-5 га, Бірок-4 га, Судобичі-3 га.
М-21		Грем'яче-26 га, Михайлівка-5 га, Шлях-2 га, Коршів-6 га, Загребля-13 га, Лідаве-10 га, Здовбиця-18 га, Чудниця-9 га, Боскодави-15 га, Тучин-19 га, Шубків-16 га, Дуби-7 га, Новоукраїнка-3 га, Котів-6 га, Великий Житин-13 га, Бармаки-16 га, Боянівка-4 га, Три Копці-6 га, Тихе-2 га, Рокитне-19 га.
Т-03–03	III, IV, V	Повча-2 га, Кривуча-12 га, Малі Сади-6 га.
Т-18–01		Уїздці-6 га, Кунин-4 га, Мізоч-13 га, Стеблівка-7 га, Миргоща 1,2–28 га, Липа-9 га, Новоселівка-5 га, Радів-3 га, Сатиїв-9 га.
Т-18–06		Береги-9 га, Переверелів-11 га, Бокійма-13 га, Малий Шпаків-7 га, Ясинечі-4 га.
Т-18–07		Хрінів-6га, Тесів-2 га, Мощаниця-11 га, Бадівка-16 га, Почапки-13 га, Сіянці-4 га.
Т-18–13		Ярославичі-9 га, Боремель-12 га, Нове-21, Лихачівка-13 га.

навантаження забруднюючими речовинами залежно від розрахункової середньорічної добової перспективної інтенсивності руху. Орієнтовна оцінка меж зон хімічного забруднення примагістральної території, граничні зони впливів автодоріг на довкілля проведена на розрахунковий період залежно від екологічної класифікації дорожніх об'єктів, яка визначається відповідно до технічної класифікації автодоріг. Провівши розрахунки, встановили, що найбільше забруднення спостерігається для категорії доріг I-а та I-б легковими автомобілями (Мк=14504,0 г/с). Саме ці категорії доріг відрізняються найбільшою інтенсивністю руху та є основними при сполученні населених пунктів. Загальна маса шкідливих речовин, які виділяються автомобілями з карбюраторними двигунами становить – М (СО) кд=1041,93 г/с, М (СН) кд=0,56 г/с, М (NO2) кд=67,662 г/с., а загальна маса шкідливих речовин, які виділяються автомобілями з дизельними двигунами становить М (СО) ДП=31,39 г/с, М (СН) ДП=94,19 г/с, М (NO2) ДП=125,59 г/с.

У зону впливу доріг потрапляють населені пункти, які розташовані вздовж доріг (таблиця 3). Загальна площа забруднення навколо доріг становить: Е-40–7375 га, Е-85–4156,9 га, М-06–3133,1 га, М-08–2804 га, М-19–219,9 га, М-21–6593 га, Т-03–03–2191 га, Т-18–01–5701,3 га, Т-18–06–3161,3 га, Т-18–07–6353,64 га, Т-18–13–2353,76 га.

Таким чином, автомагістралі формують значні екологічні впливи на агросферу, забруднюючи атмосферне повітря сільських населених пунктів, котрі потрапляють в їхню зону впливу.

Висновки

У результаті досліджень визначені сучасні тенденції забруднення атмосферного повітря та побудовані трендові моделі, які відображають постійне зростання викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел в урбосистемі Рівного та агросфері ЗВУ. Встановлено, що велике місто здійснює впливи на прилеглу агросферу через транспортні потоки. Забруднення агросфери ЗВУ залежить від категорії доріг та проходження їх через сільські населенні пункти. У зв'язку з тим, що відпрацьовані гази автомобілів знаходять в нижньому шарі атмосфери, а процес їх розсіювання значно відрізняється від процесу розсіювання високих стаціонарних джерел, а шкідливі речовини надходять практично в зону дихання людини, необхідно систематично проводити спостереження за станом атмосферного повітря населених пунктів через які проходять автомагістралі та для кожного конкретного випадку розробляти систему природоохоронних заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клименко, М.О. Оцінка соціо-економіко-екологічного стану селітебної території міських поселень в контексті сталого розвитку / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, О.А. Брежицька // Збірник матеріалів другої міжнародної науково-практичної конференції «Екологія: вчені у вирішенні проблем науки, освіти і практики». – Житомир, 2010.

2. Клименко, М.О. Моніторинг якості середовища антропогенно-трансформованих територій м. Рівне / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, Н.Р. Хомич // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету до V науково-практичної конференції «Сучасні проблеми збалансованого природокористування», 2010. – С. 79–81.

3. Клименко, М.О. Довідник екологічного стану м. Рівне / М.О. Клименко, Т.Л. Мелехова // Навчальний посібник. – Рівне: «Волинські обереги», 2001. – 144 с.

4. Мольчак, Я.О. Рівне: природа, господарство та екологічні проблеми / Я.О. Мольчак, М.О. Клименко, В.О. Фесюк, І.І. Залеський. – Рівне, 2007. – 314 с.

5. Луканин, В.Н. Автотранспортные потоки и окружающая среда. Учебное пособие для вузов / В.Н. Луканин А.П. Буслаев, Ю.В. Трофименко и др. – Москва: ИНФРА-М, 2006. – 408 с.

6. ДБН В.2.3–4.2007. Автомобільні дороги. Споруди транспорту. Київ, Мінрегіон України 2007. – 91 с.

AIR POLLUTION OF AGROSPHERE'S ZONE OF INFLUENCE URBOSYSTEM MOTOR VEHICLE

PRYSCHEPA A.

In the article a transport loading is analyzed and his influence is certain on the state of atmospheric air of agrosphere of the affected of urbosystem zone, there is Rivne on the example of city. It is set that a city forms powerful influences on atmospheric air of adjoining agrosphere through transport streams, here motorways, from the ecological point of view, examined as a linear stationary source of contamination, which system forms influences on an environment. As a result of work the selected areas of contamination of atmospheric air.

УДК 338.48–53:338.48–6:502/504:63

ОСОБЕННОСТИ АГРОЭКОТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

А. А. Соколова, Н. В. Дудченко, Н. П. Голий

Волынская государственная сельскохозяйственная исследовательская станция Института сельского хозяйства Западного Полесья НААН Украины, г. Луцк, Украина

В статье исследованы особенности развития агроэкотуристического потенциала сельских территорий Западного Полесья Украины на примере Волынской области. Обоснована необходимость нормативно-правового регулирования развития сельского туризма, формирования организационно-экономического механизма его функционирования и государственной поддержки.

Введение

В условиях обострения социально-экономических проблем развития сельских территорий Волынской области актуализируется целесообразность поиска нетрадиционных сфер приложения труда, диверсификации сельскохозяйственного производства и расширения самостоятельной занятости. Нехватка рабочих мест, сезонность производства, низкая оплата труда, риск получения убытков – это только отдельные из огромной численности факторов, которые отрицательно влияют на развитие аграрного сектора Украины. При таких условиях крестьянин вынужден искать другие формы заработка. При этом сельский туризм может стать не только источником получения дополнительных денежных поступлений, но и полноценным видом предпринимательской деятельности, которая способна обеспечить возрастание занятости крестьян и прибыльности личных крестьянских хозяйств.

Туризм сегодня – это сфера социально-экономического комплекса, которая во многих странах превратилась в индустрию, которая бурно развивается. В данное время каждое седьмое рабочее место в мире обеспечивает туристический бизнес. По прогнозам ВТО, к 2020 г. объемы международных туристических прибылей составят 1,6 млрд. дол. США, что в 3 раза превышает показатели 2000 года [4, с. 135].

Результаты последних исследований свидетельствуют о том, что в структуре туристических потоков все большего развития приобретает зеленый сельский, или, как его еще называют, – агротуризм. Отсюда вытекает исключительная актуальность дальнейшего развития этого вида туристической деятельности как весомого источника денежных поступлений сельских «агрожилищ» [2]. На основании проведенного анализа исследований и публикаций, посвященных актуализированной проблеме, стоит отметить, что первоочередной проблемой, которую необходимо решить для развития рынка качественных услуг сельского туризма является:

- отсутствие в Украине законодательно закрепленного категориального аппарата, в частности видовой классификации сельского туризма;
- нечеткое разделение Украины на отдельные регионы, с учетом особенностей природных и рекреационно-туристических ресурсов и приоритетов развития разных подвидов сельского туризма;
- отсутствие категоризации личных крестьянских хозяйств как учреждений размещения туристов в сельской местности.

Для того чтобы определить критерии, с помощью которых можно было бы отличить сельский туризм от всех других, необходимо законодательно закрепить ряд требований к жилищу и владельцу жилища, который предоставляет услуги по сельскому зеленому туризму. К сожалению, государственная поддержка агротуризма в Украине уже на протяжении многих лет носит, в целом, декларативный характер, о чем справедливо указывают Микитюк В.М., Скидан О.В. и другие [1, с. 80–85].

Актуальность и важность решения указанной проблемы обусловливают необходимость осуществления анализа и выявление особенностей и перспектив развития агроэкотуристического потенциала сельских территорий Западного Полесья Украины.

Результаты и их обсуждение

Волынская область владеет значительным туристическим и рекреационным потенциалом, который представлен богатыми природными ресурсами, лечебным микроклиматом, значительным историко-культурным наследием, развитыми самобытными народными искусствами. На территории области находится значительное количество достопримечательностей архитектуры, градостроительства, истории, искусства, природы, археологии, количество которых составляет почти 150 объектов, функционируют 2 историко-культурных заповедника, Народный музей истории сельского хозяйства Волыни – скансен, функционируют 90 зон длительного отдыха общей площадью 259,44 га, 138 зон кратковременного отдыха общей площадью 1776,04 га.

Кроме того, область характеризуется благоприятной экологической ситуацией, которая сформировалась в результате сравнительно невысокого уровня индустриализации территории и незначительной антропогенной нагрузки. Это предопределило сохранение высокой рекреационной способности территории области и возможность отнесения Волыни к перспективным регионам Украины по развитию туристическо-рекреационной отрасли, а также способствует расширению потенциальных возможностей исследуемой отрасли в будущем и создает предпосылки для организации и функционирования лечебно-оздоровительного, культурно-познавательного, спортивного, сельского и других видов туризма. Возможности туристической отрасли Волынской области усиливаются приграничным положением и транспортной доступностью ее территории. С этой цель, мы рекомендуем выделить на Волыни четыре региона, которые, на наш взгляд, наиболее привлекательны для развития сельского туризма (таблица 1).

Сейчас в Волынской области создан и успешно функционирует Информационный Центр поддержки и

***Таблица 1** – Регионы Волынской области, которые наиболее привлекательны для сельского туризма.*

№ п/п	Регионы	Объекты
1.	Южный (лесостепь)	Историко-мемориальный комплекс – заповедник «Казацкие могилы» возле г. Берестечко Гороховского района; Загоривский монастырь Рождества Богородицы XVI в. с могилами воинов УПА, который имеет национально-патриотическое значение (с. Старый Загорив Локичинского района); Музей-усадьба политолога Вячеслава Липинского, где можно изучить достояния культурно-литературного наследия Западной Украины XIX в. (с. Затурцы Локичинского района); Музей-усадьба известного композитора И. Стравинского (с. Устилуг Владимир-Волынского района); Успенский Святогорский женский монастырь X в. (с. Зимно Владимир-Волынского района) и исторический центр в г. Владимир-Волынский
2.	Переходная зона	Замок литовских князей Радзивиллов XV–XVI в. (с. Олыка Луцкого района); Монастырский храм Святой Покровы (1745 г.), который не имеет аналогов в Украине (с. Поддубцы Луцкого района); Цуманское охотничье хозяйство (Киверцовский район), где разводят зубров, благородных оленей; Ковельщина – родина известной поэтессы, классика украинской литературы Леси Украинки (в с. Колодяжное расположен культурно-искусствоведческий центр – литературно-мемориальный музей-усадьба Л. Украинки); посещение Волыни Т. Г. Шевченко (с. Вербки)
3.	Зона Полесья	Самое глубокое на Украине озеро Свитязь с каскадом озер Шацкого национального природного парка (Любомльский и Шацкий районы); Ландшафтный парк «Припять-стоход» Любешовского района. Черемский природный заповедник в Маневическом районе, где сосредоточены редкие и уникальные виды растений и животных; Оконские источники с сетью прудов форелевого хозяйства; Журавичевское месторождение с минеральной живой водой; Озеро «Белое» (Старовыжевский район) – отдых, рыбалка, ознакомление с национальными и этническими особенностями Волынского Полесья
4.	Центральный	Историко-культурный и архитектурный памятник XIII в.– Луцкий Замок Любарта, который получил четвертое место в конкурсе «7 чудес Украины: замки, крепости, дворцы», является главным объектом историко-культурного заповедника «Старый Луцк»; непосредственно Старый город, где расположены Свято-Троицкий кафедральный собор, монастырь доминиканцев, Лютеранская кирха и другие исторические объекты; Музей «Скансен» Истории сельского хозяйства Волыни, единственный музей такого типа на Украине (пгт. Рокини Луцкого района); с. Кульчин Луцкого района, которое славится развитием в нем глазурованного Кульчинского гончарства (XI–XIII вв.).

Источник: собственные исследования.

развития зеленого туризма, услуги сельского туризма предоставляют 300 агроусадеб, из них 226 – размещены в Шацком районе; издана туристическая карта «Волынь. История, культура, туризм», ежегодно проводятся тренинги «Зеленый туризм – копилка идей для самозанятости». Вместе с тем существует ряд вопросов, которые требуют решения, в частности, потребность в расширении инфраструктуры развития малого предпринимательства на селе и в повышении уровня качества предоставляемых услуг.

Актуальной проблемой правовой поддержки развития сельского туризма в Украине является формирование организационно-хозяйственного механизма его функционирования и государственной поддержки в решении следующих вопросов:

a. Принятие нормативных документов, которые будут регулировать деятельность различных форм сельского туризма;
b. Осуществление мероприятий по поддержке и продвижению сельского туризма на внутреннем и международном туристическом рынке;
c. Обеспечение организационной и материальной поддержки со стороны государства нового вида услуг на селе – сельского туризма и агротуризма.

Внедрение различных форм малого предпринимательства и развития зеленого туризма на сельских территориях Волыни позволит создать условия для преодоления депрессивности, способствовать развитию объектов социальной инфраструктуры и даст возможность сельским семьям получить дополнительный заработок. С этой целью необходимо воплотить в жизнь следующие мероприятия:

- оказание адресной помощи в оформлении и поддержке бизнес-проектов малого предпринимательства на селе, которые имеют значительное социально-экономическое значение для развития населенного пункта;
- создание и обеспечение свободного доступа к финансово-кредитным, информационным ресурсам;
- развитие инфраструктуры поддержки предпринимательства (бизнесс-центров, лизинговых центров, кредитных союзов, фондов поддержки, информационно-консультационных учреждений);
- открытие центров обучения различным народным ремеслам, организация выставок, ярмарок, конкурсов, фестивалей и т. д.

Согласно, утвержденной Волынским областным советом в 2012 г. «Стратегии экономического и социального развития Волынской области на 2012–2015 гг. с учетом задач Программы экономических реформ на 2010–2014 гг. «Богатое общество, конкурентоспособная экономика, эффективное государство»», для стимулирования развития предпринимательства в туристическо-рекреационной сфере, с акцентом на развитии малого предпринимательства в сфере организации сельского туризма Волыни, необходимо решить следующие задачи:

1. Обеспечение методической, организационной, информационной поддержки предпринимательства в

сфере туристическо-рекреационной деятельности региона;

2. Стимулирование развития малого предпринимательства в сфере организации отдыха на селе, обеспечение его нормативно-правовой, рекламно-информационной и организационной поддержкой органами исполнительной власти;
3. Создание условий для всемерного поощрения населения области к участию в развитии сельского туризма как высокорентабельного звена туристической индустрии и дополнительного источника пополнения личных доходов граждан, местных и государственного бюджетов;
4. Содействие развитию и возрождению народных промыслов и ремесел (гончарства, ткачества, вышивки, резьбы по дереву, лозоплетения, кузнечного ремесла и др.);
5. Проведение обследования населенных пунктов с целью определения перспективных территорий для развития сельского туризма;
6. Разработка специальных туристических маршрутов по выше указанным местам;
7. Обеспечение издания туристических путеводителей, буклетов, карт и другой печатной рекламно-информационной продукции на украинском и английском языках в достаточном количестве;
8. Обеспечение продвижения туристическо-рекреационного потенциала области на международных туристических выставках, ярмарках, салонах;
9. Наладка выпуска и распространение сувенирной продукции с символикой Волыни;
10. Обеспечение аккредитации гидов, экскурсоводов, других специалистов туристического сопровождения в установленном порядке;
11. Подготовка соответствующих культурно-художественных программ, выступлений творческих коллективов в городах и районах вдоль основных транспортных магистралей;
12. Установка дорожных знаков, информирование о расположении объектов туристического показа, учреждений социальной сферы, здравоохранения, гостиничного и ресторанного хозяйства на украинском и английском языках [3, с. 19–20].

Выводы

В современных условиях хозяйствования в Волынской области необходимо найти новые виды деятельности, которые бы дополнили сельскохозяйственную. Поиск подходов к решению этой задачи объясняет повышенное внимание к сельскому туризму, что при быстром развитии может оживить ряд сельских населенных пунктов региона. С одной стороны, сельский туризм сегодня – это предоставление услуг для отдыха туристов в сельской местности, связанного с пребыванием в доме сельского хозяина с использованием ресурсов местности. С другой – действенный инструмент стабильного социально-экономического развития села. Такая форма занятости, направленная на создание рабочих мест и увеличение доходов населения, заслуживает поддержки, особенно, если она осуществляется в неблагоприятных условиях – сельской «глубинке», на депрессивных территориях. Поэтому именно сельский туризм может стать движущей силой развития сельских территорий Волыни, а затем возродить благосостояние и благополучие его жителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микитюк, В.М. Розвиток підприємництва у сільській місцевості [текст]: довідник / В.М. Микитюк, О.В. Скидан, О.Д. Ковальчук та ін. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 320 с.

2. Розвиток сільського зеленого туризму та сільських територій в Україні // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://agroua.net/economics/documents/category-102/doc-26/.

3. Стратегія економічного і соціального розвитку Волинської області на 2012–2015 роки з урахуванням завдань Програми економічних реформ на 2010–2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://volunrada. gov.ua/node/29409.

4. Трухан, О.Л. Сільський туризм як джерело додаткових грошових надходжень особистих селянських господарств / О.Л. Трухан // Стратегія розвитку і реалізації потенціалу АПК: Матеріали всеукр. наук.-практ. конф., м. Житомир, 26 вересня 2008 р. / Житомирське обласне об'єднання громадської організації «Спілка економістів України». – Житомир, 2008. – С. 134–138.

BUILDING FEATURES AGROECOTURISTICAL RURAL WESTERN WOODLANDS UKRAINE

SOKOLOVA A., DUDCHENKO N., GOLIY N.

The article investigates the features of the development potential of rural areas agroecoturistical Western Woodlands of Ukraine as an example of Volyn region. The necessity of legal regulation of rural tourism development, formation of organizational-economic mechanism of its functioning and public support.

УДК 504.54.05 (476)

ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ

М.И. Струк*, Т.Г. Флерко**

*Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

**Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь

Оценены природно-ландшафтные предпосылки размещения сельского населения и землепользования в восточных районах Припятского Полесья. Выявлены особенности трансформации сельского расселения, включая динамику численности населения, людности поселений, поголовья крупного рогатого скота в личных хозяйствах и сельскохозяйственных организациях. Определено влияние происходящих в расселении изменений на использование земельных угодий.

Введение

Сельское расселение является одним из ведущих факторов, определяющих использование земельных угодий. Соответственно, происходящие в нем изменения оказывают влияние на землепользование. Однако влияние это изучено недостаточно. Пока не сложилось достаточно четкого понимания относительно того, как трансформация сельского расселения сказывается на использовании местных земельных ресурсов. Между тем именно эти ресурсы выступают ключевым фактором социально-экономического развития сельских территорий.

Методика и объекты исследования

Целью исследования выступила оценка влияния изменений в сельском расселении на использование земельных угодий. Для ее достижения решались задачи по оценке природно-ландшафтных предпосылок расселения и землепользования на изучаемой территории, выявлению особенностей трансформации сельского расселения за два последних десятилетия и определению влияния произошедших изменений на землепользование.

Объектом изучения явились районы восточной части Припятского Полесья, относящиеся к Гомельской области – Житковичский, Петриковский, Мозырский и Наровлянский.

Результаты и их обсуждение

Природно-ландшафтные предпосылки сельского расселения и землепользования. Природно-ландшафтное строение территории оказывает существенное влияние на расселение и землепользование в ее пределах. Для выявления его особенностей применительно к изучаемой территории использована ландшафтная карта Припятского Полесья М 1:200000, составленная в рамках работ по научному обеспечению Государственной программы социально-экономического развития региона. Всего в ее пределах выделяется 7 типов ландшафтов. По своему высотному положению они относятся к низинам, равнинам и возвышенностям. Низинными являются пять типов ландшафтов (пойменные низины со старичными озерами; аллювиальные аккумулятивные низины первой надпойменной террасы; аллювиальные аккумулятивные и озерно-аллювиальные эрозионно-аккумулятивные низины второй надпойменной террасы; болота), равнинными – два (водно-ледниковые равнины, моренные равнины) и возвышенными – один (моренные возвышенности).

С использованием построенной карты, рассчитаны площади и доля распространения каждого типа ландшафтов на территории в целом и по каждому административному району. Полученные данные показали, что преобладающее положение на всей территории занимают низинные ландшафты, на долю которых приходится 2/3 ее площади. Они же превалируют в трех из четырех районов, и только в Мозырском районе их доля значительно меньше – 31%.

При оценке природно-ландшафтных предпосылок сельского расселении важно учитывать распространение тех ландшафтов, которые непригодны или малопригодны для размещения поселений. К таковым относятся пойменные и болотные ландшафты. Они вместе занимают третью часть всей территории. Этот показатель в 1,3 раза выше, нежели в целом для Полесской ландшафтной провинции. Подобное соотношение свидетельствует о менее благоприятных природно-ландшафтных предпосылках сельского расселения на изучаемой территории. Внутри ее, в соответствии с распространением пойменных и болотных ландшафтов, формируется следующее распределение районов по степени улучшения данных предпосылок: Житковичский–Петриковский–Наровлянский–Мозырский.

Применительно к оценке природно-ландшафтных предпосылок землепользования, наиболее существенное значение имеет плодородие почв, отражающее пригодность территории для сельского хозяйства. На территории, в которой ведущее положение занимают ландшафты пойм, речных террас, болот, а также водно-ледниковых равнин, представлены преимущественно малоплодородные песчаные почвы. В частности, они занимают 2/3 площади пахотных земель. Показатели бонитета этих земель, а также бонитета сельскохозяйственных угодий в пределах всей территории и по каждому из составляющих ее районов ниже, по сравнению со средними для Гомельской области величинами.

Вместе с тем почвы естественных лугов территории на большей ее части, за исключением Мозырского района, обладают более высоким плодородием. Поэтому имеющиеся здесь природно-ландшафтные предпосылки сельскохозяйственного освоения можно оценить как менее благоприятные, а таковые для разведения крупного рогатого скота – более благоприятные по сравнению с Гомельской областью в целом.

Изменения в сельском расселении. Существенные для землепользования изменения в сельском расселении связаны с динамикой численности населения, его распределением по поселениям различной величины, наличием у них производственной базы. Показатели, характеризующие особенности отмеченных изменений на исследуемой территории, рассмотрены в сравнении с областью в целом. Выбран временной интервал с 1990 по 2013 г. На данном интервале социально-экономическое развитие Беларуси осуществлялось в условиях самостоятельного государства с переходной экономикой.

В динамике численности сельского населения всей территории прослеживается общая для Гомельской области и Беларуси в целом тенденция. Она заключается в

снижении его количества. Причем темпы подобного снижения в области и в исследуемой части Припятского Полесья оказались практически одинаковыми и составили за анализируемый период примерно 40%.

Внутри территории наиболее существенное сокращение сельского населения (на 64%) произошло в Наровлянском районе, причиной чему, очевидно, служит высокий уровень его радиоактивного загрязнения. Меньше всего численность сельских жителей снизилась в Мозырском районе – на 19%. По-видимому, в данном случае проявилась стабилизирующая роль г. Мозыря. Промежуточное положение занимают Житковичский и Петриковский районы, где сельское население уменьшилось на 40 и 43%, соответственно.

В соответствии с общим снижением количества сельского населения территории, аналогичная динамика имеет место и применительно к отдельным населенным пунктам. Сокращение числа жителей коснулось 90% от их общего количества.

Наряду с показателем численности сельского населения, характеризующим наличие необходимых для природопользования трудовых ресурсов, важными показателями, определяющими интенсивность использования земельных ресурсов, являются величины его плотности, а также плотности применительно к сельскохозяйственным угодьям. Первый из приведенных показателей в рассматриваемой части Припятского Полесья несколько ниже (7 чел./км²), а второй (28 чел./км²) – выше средних для области величин (соответственно, 9 и 26 чел./км²). Подобное их распределение свидетельствует о том, что хотя в целом потенциал трудовых ресурсов сельского населения на рассматриваемой территории меньше по сравнению с областью в целом, но применительно к имеющимся сельскохозяйственным землям он более высокий.

С плотностью сельского населения согласуется плотность сельских населенных пунктов. На территории Припятского Полесья она несколько ниже, чем в среднем по Гомельской области (4 и 6 ед./100 км² соответственно). Внутри данной территории самый высокий ее показатель отмечается в Мозырском (6 ед./100 км²) и самый низкий – в Наровлянском районе (2 ед./100 км²).

В соответствии с общим сокращением численности сельского населения, на рассматриваемой территории происходило также снижение людности преобладающей части сельских населенных пунктов. За период с 1989 г. по 2009 г. средняя людность сельского поселения уменьшилась здесь на 44% – с 275 до 182 человек.

В начале рассматриваемого периода большая часть сельских поселений, имела численность населения свыше 100 человек. На всей территории они составляли 67%, в отдельных районах – от 62% (Мозырский) до 75% (Житковичский). В 2009 г. доля этих поселений снизилась в целом до 42%. Среди районов только в Житковичском их осталась больше половины (55%), во всех остальных – 33–40%. Если в 1989 г. ни в одном из районов доля малых сельских населенных пунктов с числом жителей до 20 человек не превышала 6%, то в 2009 г. почти повсеместно (за исключением Житковичского района) таковая достигла 23–36%.

Большие сельские поселения с числом жителей свыше 500 человек составляют примерно десятую часть от их общего количества. Вместе с тем в них проживает около половины сельского населения территории в целом и в трех из четырех районов, за исключением Наровлянского. Со временем доля этих поселений, совместно с долей поселений с числом жителей 101–500 человек, снижается в пользу малых населенных пунктов с числом жителей до 100 человек.

Влияние сельских поселений на использование местных природных ресурсов, помимо их величины, зависит также от располагаемой ими производственной базы. Основой формирования последней выступает крупный рогатый скот. Его количество в населенном пункте определяет, прежде всего, интенсивность потребления ресурсов близлежащей луговой растительности. Кроме этого, от данного количества зависят и объемы образования органических удобрений.

Крупный рогатый скот содержится как на животноводческих фермах, так и в хозяйствах населения. Со временем в его численности и размещении происходят изменения. Для лучшего понимания наблюдаемых при этом тенденций, динамика поголовья крупного рогатого скота рассмотрена на более длительном временном интервале – с 1961 по 2010 г.

Происходящие в Припятском Полесье изменения в численности крупного рогатого скота отражают общие для Беларуси тренды. Так, за послевоенный период его общее поголовье на изучаемой территории вначале увеличивалась, достигнув максимума в 1986 г. – 228 тыс. голов (рисунок 1). Затем, до 2004 г. оно уменьшалась, снизившись в 2,7 раза – до 85 тыс. голов. В последующие 7 лет наметился небольшой его рост, составивший 7%.

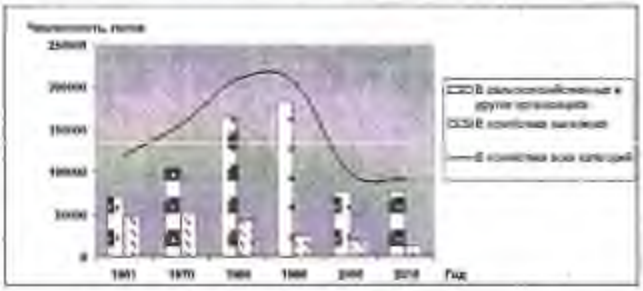


***Рисунок 1** – Динамика численности крупного рогатого скота в районах восточной части Припятского Полесья за 1961–2010 гг.*

В динамике поголовья крупного рогатого скота сельскохозяйственных организаций и хозяйств населения прослеживаются различия. Если у первых из них после максимального спада в 2004 г. наступил его рост, то у вторых с 1970 г. наблюдается устойчивое снижение. За последующие 40 лет оно составило в 4 раза. Доля крупного рогатого скота хозяйств населения в общей его численности уменьшилась с 33% в 1970 г. до 14% в 2010 г.

В размещении крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях произошел рост его концентрации. В настоящее время на исследуемой территории фермы крупного рогатого скота имеются у третьей части сельских населенных пунктов. Их средний размер составляет 717 голов. Они размещаются, главным образом, в больших и средних по величине поселениях. Так, в населенных пунктах с числом жителей 101–200 человек сосредоточено около 45% данных объектов и примерно столько же – в поселениях с числом жителей свыше 200 человек. В малых сельских населенных пунктах с числом жителей до 100 человек располагается лишь десятая часть ферм, хотя их доля в общей численности сельских поселений составляет 58%.

Изменения в землепользовании. Для выявления особенностей изменений в землепользовании изучаемой территории рассмотрена динамика его структуры в ее пределах в сравнении с Гомельской областью в целом за период 1990–2013 гг. Согласно выполненным расчетам, степень хозяйственного освоения восточной части Припятского Полесья ниже по сравнению с Гомельской областью в целом. Здесь отмечаются более низкие показатели сельскохозяйственного использования (24% против 34%), в том числе распаханности (20 и 22%), с одной стороны, и более высокие – лесистости (60 и 52%) и заболоченности (6 и 5%), с другой. Подобные различия согласуются с менее благоприятными для сельского хозяйства природно-ландшафтными условиями территории.

Характерной особенностью землепользования рассматриваемой территории является также повышенная доля луговых земель в структуре сельскохозяйственных угодий. Особенно велика она в Житковичском и Петриковском районах (около половины угодий), в ландшафтной структуре которых преобладают ландшафты пойм, надпойменных террас и болот; и естественное плодородие луговых земель выше.

В динамике структуры землепользования территории прослеживается общая для области тенденция, направленная на уменьшение ее сельскохозяйственной освоенности при одновременном увеличении лесных и заболоченных земель. Уменьшение сельскохозяйственных земель в большей степени затронуло пахотные угодья, доля которых в общей площади территории сократилась на 2,2%, в то время как луговых – только на 1,6%.

Следовательно, более чем двукратное снижение численности крупного рогатого скота, для которого луговые земли представляют кормовую базу, произошло при практически стабильной площади этих земель. Соответственно, существенно уменьшилась интенсивность их использования для выпаса и сенокошения. Тем самым созданы предпосылки усиления закустаривания и заболачивания лугов. В наибольшей степени эти процессы будут проявляться для естественных луговых угодий, неудобных для механизированной обработки, примыкающих к небольшим населенным пунктам, где ликвидированы животноводческие фермы и существенно уменьшилось количество населения и поголовья скота. Именно такие населенные пункты стали преобладать на изучаемой территории и количество их увеличивается.

Выводы

На территории Припятского Полесья проявляется характерная для Беларуси тенденция к снижению численности сельского населения, что сопровождается уменьшением людности поселений и повышением распространения тех из них, которые относятся к малым, с числом жителей до 100 человек. Доля последних увеличилась здесь с 33% в 1989 г. до 58% в 2009 г.

Одновременно произошло двукратное снижение всего поголовья крупного рогатого скота, в том числе в хозяйствах населения – четырехкратное, вследствие чего доля последнего в его общей численности снизилась до 14%. Имеющиеся фермы крупного рогатого скота размещаются преимущественно в больших поселениях; у 2/3 сельских населенных пунктов, главным образом, у малых они отсутствуют.

Произошедшие изменения в расселении сказываются в первую очередь на луговых землях, создавая предпосылки их закустаривания и заболачивания в связи со снижение выпаса скота и сенокошения.

TRANSFORMATION OF RURAL SETTLING IN THE EASTERN PART OF THE PRIPYAT WOODLANDS AND ITS INFLUENCE ON THE USE OF THE LAND RESOURCES

STRUK M., FLERKO T.

The special features of the transformation of rural settling are revealed and their influence on the use of land resources is shown. It is established that it affect predominantly meadow land and it is manifested in their bogging up and overgrowing by bushy vegetation.

УДК 911:52:581.9:574.9 (476)

ОСОБЕННОСТИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В БАССЕЙНАХ РЕК ПРЕДГОРНЫХ РАЙОНОВ ВЬЕТНАМА

Фам Нгок Киен

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь.

Рассмотрены особенности использования воды в различных экономических областях, а также характеристики течения рек в бассейнах предгорных районов Вьетнама. Проанализировано соотношение объемов речного стока и потребностей в воде по месяцам типового года. Рассмотрены особенности водохозяйственных комплексов в бассейнах рек предгорных районов Вьетнама.

Введение

Водопользование в бассейнах рек предгорных районов Вьетнама, как и в Белорусском Полесье, практически невозможно без регулирования речного стока. Это связано с тем, что наибольшие потребности в воде (в основном на нужды орошения) не покрываются выпадающими в вегетационные периоды осадками, а речной сток в эти периоды недостаточен для обеспечения водой всех пользований в необходимом объеме.

Результаты и их обсуждение

Площадь водосбора всех рек Вьетнама составляет 1168 тыс. км², из которых 837 тыс. км² (71,7%) расположен в зарубежных странах, 331 тыс. км² (28,3%) находится на территории Вьетнама [1].

Среднегодовое количество осадков составляет примерно 1950 мм, во многих местах достигает 4000–5000 мм, самое низкое – около 1000 мм. Количество осадков колеблется по годам незначительно, но разница между влажным и сухим сезоном большая. Как правило, сезон дождей длится от 3 до 5 месяцев. Обычно все дожди выпадают в течение трех месяцев, на которые приходятся 70–80% годового количества осадков. Разделение на сезон дождей и сухой сезон в Северной, Южной и Центральной частях страны неодинаково.

Общие поверхностные водные ресурсы Вьетнама в средний по водности год составляют 843 км³, из которых 323 км³ формируется на территории Вьетнама (примерно 38%). В маловодный год 90%-й обеспеченности они уменьшаются соотвественно до 661 и 232 км³

Водообеспеченность населения (примерно 90 млн. человек): 92,77 тыс. м³/чел. по общему речному стоку и 36,8 тыс. м³/чел. по местному речному стоку. Водообеспеченность территории (331 тыс. км²): 2550 тыс. м³/км² по общему речному стоку и 975 тыс. м³/км² по местному речному стоку.

Дождь является основным источником речного стока. Сезон дождей и сухой сезон не проявляются одновременно во всех регионах страны. Сезон дождей длится от 3–4 месяцев до 5–6 месяцев, на речной сток во время паводка приходится около 60–90% от общего годового стока. Во время сезона дождей сток трех самых многоводных месяцев составляет 40–65%. Речной сток самого многоводного месяца может достигать примерно 15–35% от общего годового стока. Сухой сезон длится от 6–7 месяцев до 8–9 месяцев, но на речной сток сухого сезона приходится лишь 10–40% от среднегодового.

В данной работе рассматриваются водохозяйственные комплексы в северной части центрального региона, одного из 7 сельскохозяйственных экономических областей страны, расположенного на севере центрального региона Вьетнама. Включает 6 провинций: Тханьхоа, Нгеан, Хатинь, Куангбинь, Куангчий и Тхыатхьенхюэ с общей площадью 52 тыс. км² (на которые приходится 15,64% от всей территории страны), где площадь сельскохозяйственных культур составляет 823 тыс. га, в том числе площадь риса 410 тыс. га (7,95% общей территории). Население по состоянию на 2012 г. составляет 10,2 млн. – чуть больше населения Республики Беларусь. Этот регион ежегодно страдает от сильных штормов, наводнений и больших засух [2].

Общие поверхностные водные ресурсы севера центрального региона в средний по водности год составляют 75–80 млрд. м³, из которых 56% формируется в 4 многоводных месяца, которыми являются август, сентябрь, октибрь, ноябрь. За 4 маловодных месяца (февраль, март, апрель и май) формируется только 13,4% годового объема. 4 остальных месяца занимают 30,6%.

Общий речной сток обеспеченностью 75% составляет 57,9 млрд. м³, а суммарная потребность в воде – 18,3 млрд. м³, (32% от общего стока). Компоненты водопользования включают в себя: воды орошения – /7,58 млрд. м³ (31,6% от общих потребностей в воде), воды для хозпитьевого водоснабжения – 0,23 млрд. м³ (1,3%), промышленные воды 0,15 млрд. м³ (0,8%), вода для животноводства – 0,1 млрд. м³ (0,5%), вода рыбного хозяйства 0,2 млрд. м³ (1,1%), сохранение минимальных расходов воды в русле реки для рекреации и охраны природы – 11,85 млрд. м³ (64,7%).

Как и на Полесье Республики Беларусь, кроме вышеперечисленных участников водохозяйственного комплекса, необходимо учитывать требования гидроэнергетики и борьбы с наводнениями.

Анализируя условия 37 микрорайонов и бассейнов малых рек, можно сделать вывод, что в 5 микрорайонах-бассейнах достаточное количество воды в течение всего года, в 9 микрорайонах-бассейнах существует нехватка воды от 1 до 3 месяцев, в 17 микрорайонах-бассейнах – нехватка воды от 4 до 6 месяцев, в 6 микрорайонах-бассейнах – нехватка воды 7 или 8 месяцев. Диапазон ежемесячной нехватки воды длится с декабря по август следующего года, в зависимости от конкретного бассейна.

Более подробно особенности водопользования рассматриваются в конкретном бассейне Камчанг, расположенном в северо-центральной области с площадью 1931 км². На основании гидрологического ряда за 48 лет (1959–2007 гг.) установлены следующие усредненные характеристики (за год) [3]:

Таблица.1 – Соотношение объемов речного стока и потребностей в воде по месяцам типового года

Категории ВХК		Соотношение объема воды за месяцы (%)													% от всего сброса
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	итого	
речной сток		4,9	3,5	3,6	3,2	5,0	3,0	4,1	7,1	18,2	27,0	13,1	7,4	100	
потребности в воде	орошения	6,9	6,9	8,8	9,2	10,2	13,3	14,2	13,3	5,5	0,0	0,0	11,7	100	45
	населения и животноводства	8,5	7,8	8,5	8,2	8,5	8,2	8,5	8,5	8,2	8,5	8,2	8,5	100	2
	промышлености	8,5	7,7	8,5	8,2	8,5	8,2	8,5	8,5	8,2	8,5	8,2	8,5	100	20
	рыбохозяйства	10,2	9,2	10,2	9,9	10,2	9,9	10,2	10,2	9,9	0,0	0,0	10,2	100	9
	охраны среды	11,3	10,2	11,3	10,9	11,3	10,9	11,3	11,3	0,0	0,0	0,0	11,3	100	24
	весь сброс	8,6	8,1	9,5	9,5	10,1	11,3	11,9	11,5	5,2	1,9	1,8	10,7	100	100

Бассейн имеет среднегодовое количество осадков – 2900 мм, слой стока – 1968 мм, среднемноголетний расход – 120,4 м³/с, модуль стока – 62,4 л/с. км², среднемноголетний речной сток – 3800 млн. м³/с. Климат бассейна разделяется на два отдельных сезона. Сезон дождей длится с сентября до декабря. На период паводка приходится 55–60% от общего годового стока. Месяцем с максимальном речном стокам является октябрь. В этом месяце формируется 25–30% годового стока. За 9 месяцев сухого сезона (декабрь и с января по август) формируется только 40–45% объема.

Соотношение объемов речного стока и потребностей в воде по месяцам типового года представлено в таблице 1.

Отличительными особенностями водохозяйственных комплексов в бассейнах рек предгорных районов Вьетнама являются следующие (на примере конкретного бассейна Камчанг):

Лимитирующим водопользователем является орошение земель и в первую очередь для производства риса, требующего огромного количества воды. Потребность в воде орошения сильно изменяется в течение года, зависит от урожая, перечня сельскохозяйственных культур и погоды. Методика определения режима орошения культур, используемая во Вьетнаме, – Программное обеспечение (CROPWAT) Продовольственной Сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (FAO) [4].

В бассейне Камчанг в течении 3-х месяцов периода дождей (сентябрь, октябрь и ноябрь) эта потребность минимальна и составляет 5,5% от общего годового спроса. Октябрь и ноябрь характеризуется самыми низкими потребностями в воде – близкими к 0%. В каждом месяце (12, 1, 2 и 3) потребность 7–10% от общего годового спроса. Максимальные потребности в воде на нужды орошения (10–15%) приходятся на 4 месяца в конце сухого периода (с мая по август) и на декабрь, когда речной сток в котором близок к минимальным значениям.

Второй по объему требуемой воды водопользователь – охрана природы или обеспечение экологобезопасного водопользования для рекреации, природных рыб, санитарных и других целей. Однако эти требования (в виде минимально необходимого расхода воды, оставляемого в руслах рек), как правило, несущественно отличаются по сезоном года.

В рассматриваемом бассейне минимально необходимый расход воды для охраны природы составляет 24% от общих потребностей в воде.

Водопотребности рыбохозяйства: здесь вода используется в основном для водосолоноватых мест (снабжение пресной водой для разбавления среды). Сезонное разведение в каждой провинции имеет свои отличия. Однако, как правило, выращивают два урожая: с января до июня и с июня до октября. В течение этого времени расход воды не должен изменяться. В остальные месяцы сезона дождей водопользование для рыбохозяйства не производится.

В рассматриваемом бассейне вода рыбохозяйства занимает 9% от общих потребностей в воде.

Вода для промышленности. Её потребность зависит от промышленного развития каждого бассейна. Количество этой воды определяется исходя из площади промышленных районов с ориентировочной нормой (50–70 м³/га сутки) или на основе конкретного расчета по каждому водопользователю; требуемый расход не меняется в течение сезонов года.

В бассейне Камчанг существует рудник по добыче железа, поэтому потребность в воде промышленности относительно большая и достигает 20% от общих потребностей в воде при постоянном расходе воды в течении года.

Водоснабжение населения и животноводства: как правило, эти потребности в воде довольно невысокие, а величины этих потребностей не изменяются в течение всего года. В бассейне Камчанг они составляют 2% от общего годового спроса.

Гидроэнергетика: Вьетнам является развивающейся страной, поэтому спрос на энергию увеличивается. При этом размер эксплуатации гидроэнергетики каждого бассейна устанавливается при разработке схемы водохозяйственного комплекса.

Кроме перечисленных в водохозяйственный комплекс может быть включена борьба с наводнением. В горном районе Вьетнама реки короткие с большими уклонами, поэтому в периоде паводков вода быстро накапливается и вызывает сильные наводнения с серьезным ущербом населению и экономике. Таким образом борьба с наводнениями также является одним из основных требований в планировании водного хозяйства.

Выводы

Перечисленные выше особенности водного хозяйства необходимо учитывать при разработке планов управления речными бассейнами для обеспечения выбора оптимальных параметров и режимов работы водохозяйственных комплексов. Для этого потребуется уточнение и детализация этих особенностей в виде установления аналитических зависимостей между гидрологическими, метеорологическими и водохозяй-

ственными характеристиками в схожих физико-географических и социально-экономических условиях, что является целью дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Характеристики гидрологии и водных ресурсов Вьетнама – Чан Тхань Суан – Вьетнамское Сельскохозяйственное Издательство, Ханой, 2007.

2. Ирригационное планирование северной части центрального района Вьетнама – Вьетнамский Ирригационный Планированный Институт (IWRP), 2011.

3. Данные гидрологии и водопользования ирригационной системы Нгантьой – Камчанг – Вьетнамская консультативная компания о ирригационном строительстве (HEC).

4. Методика определения режима орошения культур, используемая во Вьетнаме – Продовольственная Сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций (FAO) – CROPWAT, a computer program for Irrigation planning and management. Author, Smith M. Irrigation and Drainage Paper 46, Rome, Italy, 1990.

FEATURES WATER COMPLEX IN THE BASINS FOOTHILL AREAS OF VIETNAM

FAM N.

This study shows the characteristics of the using water in the economic fields, and characteristics flow of rivers in the general region and in the particular study basin of Vietnam. Shows the shares of water used and changes of process using water in the year of the economic sectors, the relationship between mode of the using water and flows of the rivers. This result will be used for the calculation, selection of optimal parameters and working regime of management diagrams using integrated of water resources in Vietnam.

УДК 322.33:631.1+910.1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА

В. М. Яцухно*, Е. С. Ольшевская**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

**Научно-производственное унитарное предприятие «Геоинтех», г. Минск, Беларусь

В статье отражены результаты оценки агроресурсного потенциала административных районов Белорусского Полесья, включающего показатели количества и качества обрабатываемых земель, сведения о трудовых, материальных и энергетических ресурсах. С использованием корреляционно-регрессионного анализа определено их частное и совокупное влияние на выход валовой продукции сельского хозяйства (млн. руб./100 га обрабатываемых земель). Предложены меры, направленные на более эффективное использование агроресурсного потенциала региона.

Введение

Белорусское Полесье, благодаря своему выгодному географическому положению, достаточно благоприятным климатическим условиям, относительно высокой концентрации сельского населения и обеспеченности трудовыми ресурсами, а также наличию развитой инфраструктуры, отличается весьма благоприятными предпосылками для интенсивного развития сельского хозяйства. Это возможно осуществить при условии территориально дифференцированного подхода к использованию имеющегося агроресурсного потенциала, в первую очередь, почвенно-земельных ресурсов. В регионе наблюдается широкий спектр почв по гранулометрическому составу, степени увлажненности и заторфованности, что предопределяет значительный диапазон их плодородия. В Белорусском Полесье сконцентрированы самые плодородные почвы, приближающиеся по своему качеству к 100-балльной оценке и самые низкопродуктивные почвы, оцененные на уровне 15–20 баллов (при среднем по стране 32 балла). При этом различия по плодородию почв имеют не только внутрирегиональное, но и локальное проявление, что вызывает необходимость тщательного и научнообоснованного использования видов земель, формирования размеров земельных участков, обоснования структуры севооборотов, посевов сельскохозяйственных культур, внедрение передовых агротехнологий и др. В регионе вовлечены в сельхозоборот почти 1,8 млн. га. мелиорированных земель, из которых более чем 700,0 тыс. га. составляют осушенные торфяные почвы. Сложность земледелия на таких землях усугубляется необходимостью своевременного и оптимального регулирования их водного режима, предотвращения ускоренной минерализации органического вещества торфяных почв, учитывать внутриполевую пестроту почвенного покрова. Все это требует соблюдения специальных регламентов и дополнительных затрат при использовании таких земель.

Успешное функционирование аграрного сектора экономики в Белорусском Полесье во многом определяется эффективной системой управления земельными ресурсами в регионе, которая представляет собой целевую организационную деятельность государственных и хозяйственных органов, направленных на обеспечение рационального и эффективного использования сельскохозяйственных и иных земель, поддержание их экологических функций в ландшафтах и воспроизводства почвенного плодородия.

К числу действенного механизма, направленного на достижение цели и задач такой системы управления, является определение существующего агроресурсного потенциала на республиканском, региональном, субрегиональном и локальном уровнях. Применительно к региону Белорусского Полесья нами определен агроресурсный потенциал региона, а также его показатели в разрезе 35 административных районов, расположенных в пределах его территории. В их число входили 12 административных районов Брестской области (за исключением Барановичского, Ляховичского, Каменецкого и Пружанского районов), 19 административных районов Гомельской области (за исключением Рогачевского и Кормянского районов) и 3 административных района Минской области (Солигорский, Любанский и Стародорожский), а также Глусский район Могилевской области.

Методика и объекты исследований

Оценка агроресурсного потенциала осуществлялась на основе анализа частных и совокупных (общих) индексов обеспеченности ресурсами сельскохозяйственных организаций административных районов по отношению к среднереспубликанским условиям сельскохозяйственного производства. В качестве основных составляющих агроресурсного потенциала являлись:

- качество обрабатываемых сельскохозяйственных земель (общий балл кадастровой оценки);
- среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, в расчете на 100 га обрабатываемых земель, чел.;
- количество основных средств производства в расчете на 100 га обрабатываемых земель, млн. руб.;
- количество энергетических мощностей в расчете на 100 га обрабатываемых земель, л. с.

Таким образом, анализируются классические объективные факторы сельскохозяйственного производства, учитывающие количество и качество земель, обеспеченность трудовыми, материальными и энергетическими ресурсами. Необходимо отметить, что через общий балл кадастровой оценки, который является обобщающим (синтезирующим) показателем качества земель, учитывается целый ряд факторов, в том числе и факторы, наиболее существенно определяющие агроклиматические условия земледелия.

Субъективные факторы (сложившаяся культура земледелия, организация и дисциплина труда, уровень руководства, маркетинг и т. д.), как правило, не поддаются количественному учету, хотя и оказывают зна-

чительное влияние на эффективность использования имеющихся ресурсов.

В качестве весов отдельных факторов при определении совокупного (интегрального) индекса используются безразмерные коэффициенты, получаемые в результате корреляционно-регрессионного анализа зависимости результатов производства от перечисленных выше факторов. Результирующими показателями могут быть: выход валовой продукции (валового, чистого дохода) сельского хозяйства (в стоимостной форме), валовой продукции (дохода) растениеводства и др. Уровень использования агроресурсного потенциала определялся с помощью построенных в результате корреляционно-регрессионного анализа производственных функций. Корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить «узкие» места (ресурсы, факторы), требующие особого внимания, количественно оценить уровень использования имеющихся ресурсов, наметить пути его повышения.

Изучение возможных комбинаций соотношения обеспеченности сельскохозяйственных организаций районов ресурсами и уровня их использования позволяет разработать систему мер и рассчитать варианты возможных объемов получения сельскохозяйственной продукции, определить площадь «дефицитных» или «лишних» земель в активном хозяйственном обороте при разных начальных условиях и сценариях развития сельскохозяйственного производства.

В результате оценки соответствия земельных ресурсов и их соотношение с другими составляющими агроресурсного потенциала, можно сделать следующие выводы:

- о соответствии количества и качества земельных ресурсов наличию других производственных ресурсов;
- о соответствии результатов производства имеющемуся агроресурсному потенциалу (уровень использования потенциала);
- о дефицитности и эффективности использования земельных ресурсов.
- Оценка агроресурсного потенциала административных районов Белорусского Полесья выполнена с использованием базы статистических данных за период с 2010 по 2013 гг.

Результаты и их обсуждение

Ключевым составляющим агроресурсного потенциала является земельно-ресурсный потенциал, используемый в сельскохозяйственном производстве. Для его оценки применялась балльная система, базирующаяся на результатах кадастровой оценки земель, которая используется для дифференциации продуктивности обрабатываемых земель и определения благоприятности выполнения полевых и транспортных работ при возделывании сельскохозяйственных культур по сравнению с оптимальными (эталонными) условиями. Балльная оценка была применена для нахождения земельно-ресурсного потенциала, выраженного в балло-гектарах, расчет которых производился путем умножения площади обрабатываемых земель на средневзвешенную величину их кадастрового балла. Ранжирование административных районов по количеству балло-гектаров показывает имеющийся в них земельно-ресурсный потенциал, зависящий от количества и качества обрабатываемых земель.

Установлено, что суммарный земельно-ресурсный потенциал Полесского региона оценивается в 66,9 млн. балло-гектаров, что составляет 28,6% от его суммарного общереспубликанского показателя. При этом наблюдается его существенное межрайонное различие. Максимальная величина отмечена в Пинском районе (3,43 млн. балло-гектаров), минимальная в Наровлянском (0,51 млн. балло-гектаров), т. е. различие составляет более чем 6,0 раз. Это обусловлено не только количеством обрабатываемых земель (Пинский район – 122,6 тыс.га, Наровлянский район – 19,1 тыс. га), но и их качеством (соответственно 27,1 и 26,5 баллов кадастровой оценки земель). В большинстве случаев при относительно одинаковых площадях обрабатываемых земель показатель балло-гектаров определяется величиной кадастрового балла земель. Например, в Петриковском и Березовском районах при близких по площади обрабатываемых земель (62,9 и 63,9 тыс. га), но существенно отличающихся по кадастровому баллу (24,0 и 33,0 соответственно) различие в общем количестве балло-гектаров составляет более чем 1,4 раза.

Нами сделана попытка ранжировать административные районы Полесского региона по количеству балло-гектаров обрабатываемых земель. Всего было выделено 4 группы районов с различным земельно-ресурсным потенциалом: очень низким (до 1 млн. балло-гектара), низким (1,01–1,5 млн.), средним (1,51–2,5 млн.), и высоким (более 2,51 млн.). В группу с очень низким количеством балло-гектаров вошли 4 административных района, низким – 13, средним – 10 и высоким – 8 административных районов. В общую группу с очень низким и низким земельно-ресурсным потенциалом вошли 17 административных районов, общее количество балло-гектаров которых составляет 25,9% от общерегионального показателя. Кроме того, что количество балло-гектаров свидетельствует об уровне агроресурсного потенциала, данный показатель служит важной расчетной величиной для определения эффективности сельскохозяйственного производства. Количественное выражение последней выражается в величинах валовой продукции сельского хозяйства, валового дохода, прибыли от хозяйственной деятельности, производства отдельных сельскохозяйственных культур и животноводческой продукции в расчете на 1 балло-гектар.

Наряду с почвенно-земельными ресурсами в системе аграрного сектора экономики большое значение имеет наличие трудовых, материальных и энергетических ресурсов в процессе взаимодействия которых реализуется их интегральная роль и способность производить адекватные объемы и виды сельскохозяйственной продукции. При этом особое значение имеет их оптимальное сочетание и определение для каждого из них экологически и экономически оправданного уровня интенсивности использования. Полученные данные по отдельным составляющим агроресурсного потенциала свидетельствуют о заметном различии в их обеспечении сельскохозяйственным производством административных районов. Так, качество обрабатываемых земель, выраженное через общий кадастровый балл, различается в 1,4 раза. Если в Брестском районе его величина составляет 33,7 балла, то в Ельском районе всего лишь 23,7 балла. Более дифференцирована

обеспеченность трудовыми ресурсами хозяйств административных районов. Так, в Брестском и Столинском районах она составляет соответственно 7,7 и 7,6 среднегодовых работников на 100 га обрабатываемых земель. В то же время в Брагинском и Наровлянском районах этот показатель составляет соответственно 2,7 и 2,3. Что касается основных средств сельскохозяйственного производства, то различия по ним еще более существенны. Максимальный показатель отмечен в Мозырском районе (1353,7 млн. руб на 100 га обрабатываемых земель), минимальный показатель в Брагинском районе (287,5 млн.руб.). Достаточно высокие различия характерны в обеспечении сельскохозяйственного производства административных районов энергетическими мощностями. Минимальный показатель отмечен в Наровлянском районе, где его величина составляет лишь 127,7 л. с. на 100 га обрабатываемых земель. В Брестском районе он выше почти в 4,0 раза и составляет 473,7 л. с. на 100 га обрабатываемых земель.

Практическую значимость имеют рассчитанные по отношению к среднереспубликанскому уровню частные индексы по отдельным составляющим агроресурсного потенциала и его совокупные индексы по административным районам. Они позволяют судить о месте каждого административного района Белорусского Полесья в системе общего агроресурсного потенциала республики. Так, индексы по качеству земель изменяются от 1,1 (Березовский, Брестский, Жабинковский, Буда-Кошелевский, Жлобинский районы) до 0,8 (Лоевский, Петриковский, Ельский районы). Из 35 административных районов Белорусского Полесья в 18 из них указанные индексы равны или превышают общереспубликанский уровень качества земель; в 17 – они ниже. Общий коэффициент вариации индексов равен 12,5%, что свидетельствует об относительной однородности плодородия земель на уровне административных районов.

Коэффициент вариации трудообеспеченности составляет 26%. В 14 административных районах индекс трудообеспеченности равен или превышает общереспубликанский уровень. Например, в Брестском, Столинском он составляет 1,7, Гомельском – 1,5, Мозырском – 1,4. В то же время, в 21 административном районе он ниже общереспубликанского, в т. ч. в Брагинском и Наровлянском он не превышает 0,6, а в Житковичском, Октябрьском – 0,7. Существенные различия наблюдаются по обеспеченности сельскохозяйственного производства его основными средствами. Так, Брестский, Гомельский, Мозырский районы отличаются высоким индексом их обеспеченности (соответственно 2,1,2,1 и 2,5). В остальных административных районах этот показатель ниже общереспубликанского. В Ельском, Чечерском он достигает только 0,5. Указанная тенденция характерна для индексов обеспеченности энергетическими ресурсами. В 16 административных районах его размеры ниже общереспубликанских и колеблются от 0,4 до 0,9.

Расчет совокупного (общего) индекса агроресурсного потенциала показал, что его величина превышает или равна общереспубликанской в 14 административных районах Белорусского Полесья, а в остальных 18 – он ниже и находится в пределах 0,6–0,9.

Выполненный корреляционно-регресионный анализ влияния соответствующих факторов на выход валовой сельхозпродукции на 100 га обрабатываемых земель показал что трудообеспеченность, фондооснащенность и энергооснащенность (коэффициенты парной корреляции равны 0,80, 0,78 и 0,76 соответственно) являются опреляющими. Более слабо на выход валовой продукции сельского хозяйства влияет качество обрабатываемых земель (коэффициент парной корреляции равен 0,54), что связано с относительной однородностью качества земель административных районов. Все учтенные факторы вместе «берут на себя» 81,0% изменения результирующего показателя (коэффициент множественной корреляции очень высок и составляет 0,90).

Анализ индекса выхода валовой продукции показывает, что в ряде районов производственный результат не соответствует имеющемуся агроресурсному потенциалу. Например, в Ганцевичском районе уровень агроресурсного потенциала только на 20% ниже среднереспубликанского, а выход валовой продукции на 100 га обрабатываемых земель – на 50%. В 8 административных районах несмотря на относительно высокий уровень агроресурсного потенциала, превышающий общереспубликанский, он используется недостаточно эффективно. В 18 административных районах, в которых агропотенциал ниже среднереспубликанского, наоборот он используется достаточно эффективно.

Выводы

Оценка агроресурсного потенциала административных районов Белорусского Полесья свидетельствует о значительных различиях и уровнях его использования, обусловленных неодинаковым соотношением и обеспеченностью сельскохозяйственного производства земельными, трудовыми, материальными и энергетическими ресурсами. Существующие межрайонные различия агроресурсного потенциала требуют принятия неотложных мер по совершенствованию территориальной организации аграрного землепользования, оптимизации структуры посевных площадей, специализации и технологическому переоснащению сельскохозяйственного производства, более объективному предоставлению государством различных преференций и дотаций аграрному сектору, улучшению социальных условий жизнедеятельности населения сельских регионов и др.

CONTEMPORARY STATE AND AGRORESOURCE POTENTIAL USE OF POLESYE REGION

YATSUKHNO V., OLSHEVSKAJA E.

In the article assessment results of agroresource potential of administrative regions of Belarusian Polesie is considered. It's including quantity and quality of land cultivated, information about labor, material and energy resources. Using correlation and regression analysis their individual and cumulative effect on the gross agricultural output product (mln.rub./100 hectares of arable land) is defined. The measures at more efficient agroresource potential use of the region are suggested.

POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA ZASOBÓW WODNYCH NA PRZYKŁADZIE JEZIORA RGIELSKIEGO (ZACHODNIA POLSKA)

A. Choiński*, M. Ptak*, I. Kirvel**

*Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Poznań, Polska

*Instytut Geografii i Studiów Regionalnych Akademia Pomorska w Słupsku, Słupsk, Polska

В работе выполнена оценка увеличения водных ресурсов на примере озера Ргельского, в котором в предыдущих столетиях произошли негативные изменения, что привело к понижению уровня воды в нём. Регулирование воды в озере и подъем на 1,5 м, соединение его с соседними водоймами даст возможность увеличить объём до 6,8 млн. м³, что составляет около 100%.

W obiegu wody szczególną rolę pełnią jeziora, które poprzez możliwość jej retencjonowania sprawiają, iż wytłumiane zostają sytuacje hydrologiczne o skrajnych odchyleniach (zarówno powodzie jak i susze). Możliwość «przetrzymania» wody umożliwia jej wykorzystanie do różnych celów gospodarczych (przemysł, rolnictwo, itd.). Jak ważną rolę stanowią jeziora zarówno w środowisku naturalnym jak i w życiu człowieka, mogą świadczyć południowe regiony Polski, gdzie brak naturalnych jezior jest rekompensowany licznymi zbiornikami sztucznymi. Naturalna możliwość retencjonowania wody przez misy jeziorne, jest sukcesywnie zmniejszana w wyniku ewolucji jezior, objawiającej się w postaci «kurczenia» powierzchni i wypłycania. Tempo tych dwóch procesów jest wypadkową oddziaływania czynników naturalnych i antropopresji. W zależności od cech morfometrycznych jezior, zagospodarowania zlewni może przybierać różną skalę- zarówno czasową jak i przestrzenną. Zmniejszanie zasobów wodnych jest szczególnie niekorzystne na terenach uchodzących za deficytowe w tym względzie. W przypadku Polski to przede wszystkim obszar Kujaw i Wielkopolski. Dlatego też ważne jest, aby w tych rejonach w miarę możliwości zachować, a w przyszłości zrekonstruować utraconą zdolność retencyjną mis jeziornych. W pracy na przykładzie Jeziora Rgielskiego, położonego na terenie Wielkopolski (rysunek 1), przedstawiono informacje dotyczące zmian zasobów wodnych jakim ono podlegało a także oszacowano możliwość wzrostu tej wielkości w wyniku ewentualnie przeprowadzonych prac podpiętrzeniowych.

***Rysunek 1** – Lokalizacja obiektu badań*

Dane dotyczące zmian wybranych charakterystyk, zestawiono w tabeli 1.

1- Schutze (1920)

2- Choiński (2006) za IRŚ

Jak wynika z powyższej tabeli, Jezioro Rgielskie przeszło znaczną transformację- zmniejszając swoją powierzchnię, zaledwie w ciągu kilkudziesięciu lat, blisko o 50% (47,7%), uszczuplone zostały zasoby wodne o 41%, oraz nastąpił wzrost głębokości średniej (będącej stosunkiem objętości do powierzchni) o 0,6 m. Przyczyn takiego stanu należy upatrywać w obniżeniu poziomu wody. Analizując informację zawarte na materiałach kartograficznych, pochodzących z końca XIX wieku (1890) i z roku 2002, można stwierdzić, iż przypisane do zwierciadła wody omawianego jeziora rzędne różnią się aż o 1,1 m i wynosiły odpowiednio 84,6 m n. p.m. i 83,5 m n. p.m. Sprawiło to, iż jezioro zostało rozczłonkowane na trzy niezależne akweny (rysunek 2).

***Rysunek 2** – Jezioro Rgielskie: a) 1890, b) 2002*

Zaistniałą transformację z punktu widzenia utrzymania zasobów wodnych, należy uznać jako bardzo niekorzystną. Rozpatrując to zagadnienie szerzej, można odnaleźć pozytywne skutki takiej partycypacji. Jednym z nich jest chociażby powstanie odmiennych od dotychczasowych warunków siedliskowe (fot.1), stwarzający wzrost bioróżnorodności flory i fauny.

W powyższym kontekście należy podkreślić, iż w dalszej części pracy skoncentrowano się jedynie na zagadnieniach związanych z gospodarką wodną, a mianowicie dokonano symulacji wzrostu poziomu wody i oceny wzrostu zasobów wodnych.

Możliwości podpiętrzenia Jezior Rgielskiego rozpoczęto od analizy geologicznej. W tym celu w oparciu o Mapę Geologiczna Polski (1:200000, arkusz: Nakło) wyznaczono zasięg utworów o pochodzeniu limnicznym (torfy, gytie, iły, kreda jeziorna, iły, mułki, piaski jeziorne). Przywrócenie stanu wody w zasięgu ich zalegania stanowiłoby swego rodzaju renaturyzację akwenu. Następnie bazując na

***Tabela 1** – Zmiany wybranych parametrów jeziora Rgielskiego.*

	19201		19612	
Jezioro Rgielskie	Powierzchnia	281 ha	Powierzchnia	147 ha
	Głębokość średnia	4,7 m	Głębokość średnia	5,3 m
	Objętość	13,2 mln m 3	Objętość	7,8 mln m 3

***Fot 1** – Szeroki pasroślinności wodno-lądowej wokół Jeziora Bracholińskiego Małego (fot. M. Ptak)*

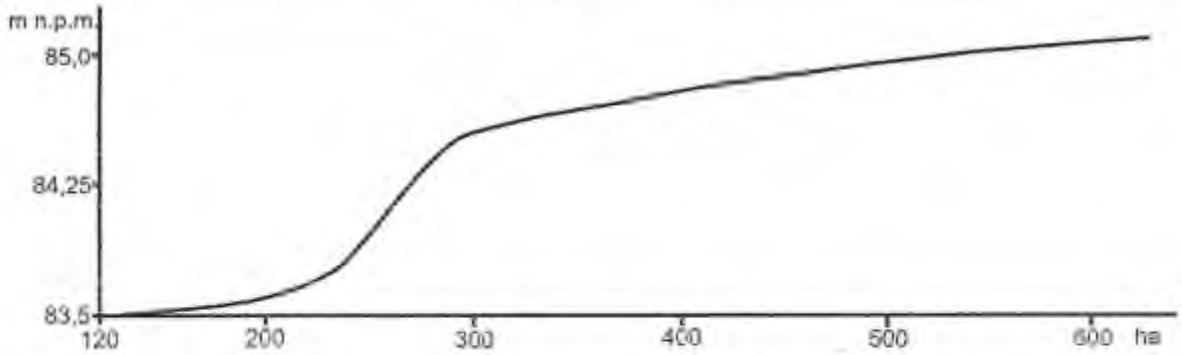
rozkładzie poziomic będących treścią mapy w skali 1:10000, wyznaczono potencjalny zasięg zalewu (rysunek 3), przy założonym wzroście poziomu wody Jeziora Rgielskiego o 1,5 m, czyli o 0,4 m większym w stosunku do stanu z końca XIX wieku.

***Rysunek 3** – Zasięg podpiętrzenia Jeziora Rgielskiego, kolor szary-rzędna zwierciadła wody 85 m n. p.m., kolor czarny- obecne wody powierzchniowe*

W takiej sytuacji powierzchnia nowo powstałego jeziora wyniosłaby 630 ha. Byłoby to zatem pod względem powierzchni 54. jezioro w Polsce i 5. w Wielkopolsce. Związek rzędnej zalegania zwierciadła wody i przyrostu powierzchni zobrazowano na rysunek 4. Wykorzystując metodę Pencka obliczono, iż w jego misa gromadziłaby ok. 14,4 mln 3 wody, a zatem wzrost zasobów byłby rzędu 100%.

W celu zmniejszania niekorzystnych uwarunkowań obiegu wody, podejmowane są liczne prace hydrotechniczne mające spowolnić zbyt szybki odpływ wody. Jednym z kluczowych w tym względzie jest realizacja «Programu Małej Retencji», który zakłada m.in. budowę piętrzeń na rzekach, budowę sztucznych zbiorników oraz podpiętrzenie naturalnych jezior. W ciągu kilku pierwszych lat funkcjonowania tego programu, uzyskano w skali kraju wzrost pojemnoéci retencjonowanej wody o 84,7 mln m 3, z czego najwięcej (blisko połowę- 39 mln m 3) dzięki podpiętrzaniu jezior (Kowalewski i in. 2002). Dane te pokazują, iż trzon prac mających na celu dłuższe magazynowanie wody koncentruje się na naturalnych jeziorach.

Jednakże sztuczne podniesienie poziomu wód jeziornych naturalnych, jest oceniane dwuznacznie. W kontekście zwiększenia zasobów wodnych, danego regionu prace związane z podpiętrzaniem jezior należy ocenić jak najbardziej pozytywnie. Zabiegi takie są prostsze, tańsze i mniej inwazyjne dla środowiska niż budowa nowych (sztucznych) zbiorników retencyjnych. W długookresowej perspektywie zadaniem trudnym lub wręcz niemożliwym, może okazać się bowiem ocena skutków powstania zupełnie nowego obiektu o skrajnie odmiennych niż dotychczas warunkach środowiskowych. Z kolei główne zagrożenia dotyczące prac hydrotechnicznych prowadzonych na jeziorach, związano są z jakością ich wód. Goldyn (1990) stwierdza, iż główne zagrożenie związane z podpiętrzeniami jezior stanowi dostawa produktów rozkładu materii ze strefy litoralnej jeziora do pelagialu, decydując o wzroście jego żyzności. Na podobne skutki, tj. spadek jakości wody wskazują Burchardt et al. (1994). Innego zdania są z kolei Nowak and



***Rysunek 4** – Zależność potencjalnej powierzchni jeziora od rzędnej zalegania zwierciadła wody*

Grześkowiak (2010), stwierdzając, iż jeziora o większej kubaturze wody, są bardziej odporne na zanieczyszczenia. Brak jak dotychczas ujednoliconych informacji o jeziorach piętrzonych, uwzględniając m.in. w sposób syntetyczny zarówno pozytywne jak i negatywne skutki takich działań, co podkreślają m.in. Marszelewski i Kornaś (2012).

Zmniejszające się stopniowo zasoby wodne zgromadzone w misach jeziornych, będą w przyszłości wymuszały działania mające na celu powstrzymać lub odbudować jedną z podstawowych funkcji jezior w środowisku. Symulacja wzrostu poziomu wody, a więc dokonanie oceny wzrostu pojemności misy jeziornej, należy traktować jako działanie wstępne, będące podstawą dla podjęciem bardziej szczegółowych eksportyz. W Wielkopolsce jest duża liczba podobnych przypadków do powyższego. Wynika to z faktu, iż wiele jezior leży w rynnach, które często są rozczłonkowane a przerwy między poszczególnymi jeziorami są efektem wypełniania wypłaceń przez osady organiczne. Celowym wydaje się zrobienie «bilansu» tego typu przypadków i w oparciu o to, wytypowanie najbardziej «efektywnych» jezior nadających się do podpietrzeń.

LITERATURA

1. Burchardt L., Kaniecki A., Pawłat H., Szymański A., 1994. Ekologiczno- techniczne wymogi podpiętrzenia i regeneracji Jeziora Łęgowskiego. [w:] Przyrodnicze aspekty melioracji wodnych. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu nr 246, 139–49.

2. Goldyn R., 1990. Wpływ podpiętrzenia wód na procesy ekologiczne w jeziorach służących jako zbiorniki retencyjne. Funkcjonowanie ekosystemów wodnych, ich ochrona i rekultywacja. Część II. Ekologia jezior, ich ochrona i rekultywacja. Eksperymenty na ekosystemach. Kajak Z. (red.). SGGW-AR, Warszawa: 125–163.

3. Kowalewski Z., Mioduszewski W., Bury C., 2002. Stan realizacji programów rozwoju małej retencji. Gospodarka Wodna, 12: 506–511.

4. Marszelewski W., Kornaś M., 2012. Dammed lakes – Present state of knowledge and research requirements. Limnological Review, 12, 4: 197–204.

5. Nowak B., Grześkowiak A., 2010. Assessment of impact of lake dammingas the preliminaly element of revitalization model of wielkopolska region lakes; [w:] Mońka B. (red.); Zarządzanie zasobami wodnymi w dorzeczu Odry; Wydawnictwo PZITS nr 894; Wrocław; 271–280 [in polish].

THE INCREASING POTENTIAL OF WATER RESOURCES BY THE EXAMPLE OF LAKE RYLSKOGO (WESTERN POLAND)

CHOINSKI A., PTAK M., KIRVEL I.

This paper assesses the growth of water on the example of Lake Rgielskiego, which in recent centuries than disadvantageous in terms of transformation as a result of lowering of the water. Assuming Raising the basin of 1.5 m, and thus combining it with several adjacent basins, you might get an overall increase of water resources by up to 6.6 million m3, ie about 100%.

WPŁYW LOKALNYCH GRUP DZIAŁANIA NA ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ OBSZARÓW WIEJSKICH POLESIA ZACHODNIEGO

G. Czapiewska

Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Geografii i Studiów Regionalnych, Polska

В статье раскрыта идея функционирования местного самоуправления на территории западного Полесья и показана его значительная роль в увеличении инновационных процессов на селе с использованием потенциала развития региона. Поступательное развитие исследованных сельских поселений, а также увеличение их конкурентноспособности, как места жительства и хозяйственной деятельности, невозможны без их самоуправления.

Wstęp

Zrównoważony rozwój skierowany jest na harmonizowanie celów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych, prowadzących do wzrostu jakości życia w teraźniejszości z zachowaniem możliwości zaspokajania potrzeb ludzkich również w przyszłości.

Poszerzenie koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego może być podstawą przekształcenia tradycyjnego, trójwymiarowego ujęcia modelu rozwoju zrównoważonego (rozwój ekonomiczny, rozwój ekologiczny i rozwój społeczny) w model wielowymiarowy, w którym do wymienionych trzech dołączono także nowe wymiary, takie jak rozwój instytucjonalny, rozwój technologiczny, rozwój przestrzenny i rozwój etyczny [9]. A. Woś i S. Zegar [11] w koncepcji zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich wyróżniają cztery kierunki takiego rozwoju wsi: 1) ochronę wód, gleby i atmosfery przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z rolnictwa, 2) trwały i zrównoważony rozwój samego rolnictwa, 3) ochronę obszarów wiejskich, w tym różnorodności biologicznej, ochronę wartości krajobrazowych i przeciwdziałanie erozji gleb, 4) zachowanie niezbędnej ostrożności przy rozwoju biotechnologii i inżynierii genetycznej. Szeroko koncepcję zrównoważonego rozwoju traktuje również J. Wilkin [10], wskazując na konieczność przechodzenia od polityki sektorowej do polityki zintegrowanego rozwoju obszarów wiejskich.

Zasadniczym celem zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich jest poprawa sytuacji bytowej mieszkańców poprzez jednoczesne rozwijanie wielokierunkowych form aktywności społecznej, gospodarczej (głównie pozarolniczej), a także kulturowej [2]. Decydującą rolę w tym zakresie odgrywają obecnie organizacje pozarządowe i stowarzyszenia o charakterze lokalnym, promujące walory danego regionu. Zrównoważony rozwój badanych obszarów wiejskich, a także poprawa ich konkurencyjności, jako miejsca zamieszkania i prowadzenia działalności gospodarczej, nie jest możliwa bez bezpośredniego i szerokiego udziału społeczności lokalnych [1].

Zakres przestrzenny badań obejmuje gminy Polesia Zachodniego, usytuowane w granicach administracyjnych województwa lubelskiego. Artykuł przygotowano na bazie dokonanych analiz porównawczych lokalnych strategii rozwoju poszczególnych LGD w obrębie badanego regionu. Ponadto w postępowaniu badawczym wykorzystano dane Głównego Urzędu Statystycznego – Banku Danych Lokalnych i Powszechnego Spisu Ludności 2011, a także publikacje naukowe z zakresu podjętej problematyki.

W pracy przedstawiono wpływ środków Unii Europejskiej na pobudzenie inicjatyw społeczności wiejskich Polesia Zachodniego. Zaprezentowano idee funkcjonowania lokalnych grup działania (LGD), realizujących inicjatywę LEADER oraz ukazano ich znaczącą rolę we wdrażaniu procesów innowacyjnych na wsi.

Wykorzystanie potencjału rozwojowego obszarów wiejskich w oparciu o inicjatywę «Leader»

Przykładem racjonalnego wykorzystania potencjału rozwojowego terenów wiejskich jest Program Leader, będący swoistą propozycją metody, która ma pomóc włączyć mieszkańców wsi, traktując ich jako najważniejszy podmiot, do tzw. oddolnego podejmowania działań dla poprawy warunków życia [5]. Leader jest jednym z czterech programów unijnych, tzw. Inicjatyw Wspólnotowych, mający na celu rozwój obszarów wiejskich dotkniętych szczególnymi trudnościami i polepszenie warunków życia na wsi dzięki współpracy partnerów lokalnych.

W ramach Inicjatywy Wspólnotowej Leader i programów ją naśladujących (np. polski Program Pilotażowy Leader+) tworzone były tzw. lokalne grupy działania, będące lokalnymi, międzysektorowymi koalicjami na rzecz rozwoju określonego terytorium (obszarów wiejskich), które przygotowują własne strategie rozwoju, są beneficjentami pomocy i instytucjami odpowiedzialnymi za wydatkowanie przyznanych dotacji na lokalne projekty. Dodać należy, iż kluczem do odniesienia sukcesu w podejściu Leader jest nie tylko pozyskanie środków finansowych, ale również oddanie inicjatywy w ręce bezpośrednio zainteresowanych, czyli mieszkańców społeczności wiejskich, którzy najlepiej orientują się w otaczającej rzeczywistości. Zdaniem M. Halamskiej [4] wynika to ze specyfiki programu, przede wszystkim z tego, że: ma być to podejście lokalne i oddolne, zmierzające do partycypacyjnego sposobu podejmowania decyzji na szczeblu lokalnym we wszystkich aspektach programu rozwoju; ma tworzyć powiązania i współpracę, aby przełamać izolacje lokalnych grup działania.

Lokalne grupy działania, jako nowy podmiot, pojawiły się w polskiej rzeczywistości społecznej już w 2004 r., przybierając formę stowarzyszeń posiadających osobowość prawną. Bezpośredni nadzór nad ich funkcjonowaniem sprawują marszałkowie województw, co wynika z faktu, że przedsięwzięcia realizowane przez te grupy są współfinansowane ze środków Unii Europejskiej [3].

Wyznaczając obszar swojego działania LGD musi spełniać następujące warunki: liczba ludności obszaru musi mieścić się w granicach 10–150 tys. mieszkańców zameldowanych na pobyt stały; zachowanie spójności przestrzennej obszaru, biorąc pod uwagę tereny całych gmin bez wyłączenia miast w gminach miejsko-wiejskich, których liczba mieszkańców zameldowanych na pobyt stały nie przekracza 20 tys.; spójne uwarunkowania historyczne, kulturowe, społeczno-gospodarcze i przyrodnicze. Nadrzędnym działaniem LGD jest opracowanie lokalnej strategii rozwoju (LSR), a następnie zarządzanie jej realizacją, gdzie wdrażane są projekty łączące zasoby ludzkie, przyrodnicze, kulturowe, historyczne oraz wiedzę i umiejętności przedstawicieli trzech sektorów: publicznego, gospodarczego i społecznego. Podejmowane przedsięwzię-

cia wpływają na ożywienie społeczno-gospodarcze obszaru, podniesienie atrakcyjności turystycznej przy poszanowaniu zasobów środowiskowych i dziedzictwa kulturowego, a przede wszystkim zaktywizowanie mieszkańców do pracy na rzecz swojego regionu poprzez doradztwo, seminaria, konferencje i szkolenia.

Partnerstwo pełni rolę płaszczyzny współpracy pomiędzy trzema kluczowymi dla funkcjonowania obszarów wiejskich sektorami: publicznym (samorządy, szkoły, agendy rządowe i inne instytucje publiczne), społecznym (głównie organizacje pozarządowe) oraz gospodarczym (firmy prywatne, przedsiębiorcy, rolnicy i ich organizacje). Zdaniem M. Shuckshmitha [8] organizowanie się społeczności w formalne grupy w ramach sektora pozarządowego, mogącego współdziałać z samorządami lokalnymi i biznesem, jest postrzegane jako pozytywny czynnik rozwoju lokalnego. Społeczność zorganizowana w LGD dostaje środki finansowe, którymi samodzielnie zarządza, wykorzystując je na finansowanie projektów służących realizacji wcześniej opracowanej i przyjętej strategii. Kapitał społeczny jest zatem kluczem do wielu oddolnych inicjatyw i rozwoju lokalnego, szczególnie w przypadku inicjatywy typu Leader.

W Polsce działa najwięcej (335) lokalnych grup działania spośród wszystkich krajów Unii Europejskiej. Strategie przygotowane przez partnerstwa trójsektorowe obejmują ponad 90% obszarów wiejskich, co świadczy o dużym potencjale mieszkańców wsi, którzy dostrzegli wartość zasobów, dostępnych na ich obszarach i wyznaczyli sobie cele, które chcą zrealizować dzięki ich wykorzystaniu. Od początku funkcjonowania LGD obserwuje się ich duże zaangażowanie w działalność na rzecz wykorzystania lokalnych zasobów i potencjału obszarów objętych strategiami. Partnerstwa szczególnie zaangażowane są w kultywowanie tradycji, rozwój usług turystycznych oraz propagowanie zasad zdrowego stylu życia. Dowodzą temu liczne inicjatywy podejmowane przez poszczególne grupy, zwłaszcza w ramach projektów współpracy [6]. Lokalne grupy działania przez aktywizację mieszkańców obszarów wiejskich przyczyniają się do kreowania rozwoju regionu.

Lokalne grupy działania na obszarze Polesia Zachodniego

Polesie Zachodnie to przylegająca do granicy z Białorusią i Ukrainą, wschodnia część województwa lubelskiego, obejmująca 25 jednostek administracyjnych (22 gminy i 3 miasta). Zachodnia część Polesia, położona na terenie naszego kraju, znajduje się na obszarze nazywanym Polską «B» (prawie brak przemysłu, grunty w większości są nieurodzajne). Paradoksalnie jednak kraina ta posiada bogactwa, jakie występują już w niewielu miejscach w Polsce. Dzięki temu, że stan przyrody poleskiej jest jeszcze stosunkowo mało zmieniony, na terenie tym istnieje obecnie bogaty system obszarów chronionych. Najcenniejsze kompleksy torfowisk i jezior chronione są od 1990 roku w granicach Poleskiego Parku Narodowego. Ponadto utworzono na Polesiu parki krajobrazowe oraz Poleski Obszar Chronionego Krajobrazu i całą siecią rezerwatów. Na szczególną uwagę zasługuje międzynarodowy rezerwat biosfery «Polesie Zachodnie», uznany za kluczowy w skali kraju ekosystem. Oryginalnym bogactwem Polesia Zachodniego jest także rzadko spotykana różnorodność kultur i religii. Warto wspomnieć, iż w 2001 roku powstał na badanym terenie Ośrodek Promocji Zrównoważonego Rozwoju z siedzibą we Włodawie.

Tabela 1 – Lokalne Grupy Działania na obszarach wiejskich Polesia Zachodniego w 2013 r.

Lp	Nazwa LGD	Gmina	Powierzchnia (w ha)	Liczba ludności
1	Polesie	Cyców	14811	7795
2		Ludwin	12216	5205
3		Łęczna	5614	3889
4		Puchaczów	9152	5214
5		Sosnowica	17162	2755
6		Spiczyn	8315	5500
7		Urszulin	17214	4139
8		Uścimów	10708	3372
9		Wierzbica	14579	5462
			109772	43331
10	Poleska Dolina Bugu	Hanna	13929	3149
11		Hańsk	17629	3881
12		Stary brus	13167	2180
13		Włodawa	24503	6049
14		Wola Uhruska	15407	4114
15		Wyryki	21998	2778
			106631	22151
16	Jagiellońska Przystań	Dębowa Kłoda	18839	3999
17		Ostrów Lubelski	12158	5473
18		Parczew	14680	14921
19		Siemień	11121	4844
			56798	29237
20	Doliną Wieprza i leśnym szlakiem	Niedźwiada	9576	6326
21		Serniki	7560	4876
			17136	11202
22	Promenada S12	Sawin	19022	5705
RAZEM			309350	111626

Z uwagi na ograniczenia wynikające z prawnego funkcjonowania lokalnych grup działania, o których wcześniej wspomniano, w postępowaniu badawczym uwzględniono 22 gminy, w większości wiejskie, znajdujące się w zasięgu oddziaływania 5 LGD (tab. 1). Partnerstwa funkcjonujące w obrębie Polesia Zachodniego na koniec 2013 r. zajmowały łącznie powierzchnię 309350 ha. Wyniki Powszechnego Spisu Ludności w 2010 r. wykazały, iż badany obszar zamieszkuje 111626 osób. Na obszarze Polesia Zachodniego najwięcej gmin skupia LGD Polesie (9), zaś najmniej, bo zaledwie jedną – LGD Promenada 812 (tabela 1). Pierwsza z nich jest jednocześnie jednostką największą na obszarze badawczym, zarówno pod względem zajmowanej powierzchni (109772 ha), jak i liczby ludności (43331 osób). Z uwagi na powyższy fakt, w niniejszej pracy szczególnej analizie poddana została lokalna grupa działania Polesie („case study").

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, Powszechny Spis Ludności 2011, Bank Danych Lokalnych; www. stat.gov.pl (dostęp z dnia 1.06.2014).

Stowarzyszenie Lokalna Grupa Działania «Polesie», utworzona w 2008 roku, obejmuje dziewięć gmin położonych na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego oraz Poleskiego Parku Narodowego. Skupia osiem gmin wiejskich, oraz gminę Łęczna, która ma status gminy miejsko-wiejskiej. Partnerstwo obejmuje jedynie część wiejską gminy Łęczna, ponieważ miasto Łęczna liczy powyższej 20 tys. mieszkańców. Gminy tworzą jednolite przestrzennie terytorium (z wyłączeniem miasta Łęczna), o powierzchni 109772 ha. Podstawą dla utworzenia i działania LGD Polesie był dorobek Fundacji Lokalna Grupa Działania «Liderzy Polesia», która skupiała gminy Cyców i Urszulin. Skład stowarzyszenia, w liczbie 82 członków, odzwierciedla w pełnym zakresie zasadę trójsektorowości, która jest jedną z podstawowych idei inicjatywy LEADER. Ponad połowę stanowią partnerzy społeczni oraz gospodarczy. Najszerzej reprezentowane wśród członków są podmioty sektora społecznego (48 osób – 64%), obejmujące najprężniej działające organizacje pozarządowe w regionie oraz przedstawiciele instytucji i organizacji, które najczęściej funkcjonują na terenie obszarów wiejskich, jak: Koła Gospodyń Wiejskich, lokalne organizacje i stowarzyszenia, a także lokalni liderzy, rolnicy oraz młodzież. Pierwsze z nich mają bogate doświadczenie w pozyskiwaniu zewnętrznych funduszy i zarządzaniu projektami, zaś drugie są inicjatorami najważniejszych wydarzeń w życiu społecznym, kulturowym i sportowo-rekreacyjnym wsi.

Obszar oddziaływania LGD Polesie jest jednorodny z uwagi na ukształtowanie terenu i cechy krajobrazu. Odznacza się przewagą terenów równinnych i falistych oraz znacznym udziałem lasów, łąk i terenów podmokłych. Cechą charakterystyczną analizowanego obszaru jest także duża liczba jezior, często niedostępna do użytkowania rekreacyjnego z uwagi na wysoko stopień eutrofizacji. Gleby w większości odznaczają się niską jakością bonitacyjną, co wpływa na warunki rozwoju rolnictwa. Gminy należące do partnerstwa położone są na obszarze odznaczającym się wybitnymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi. Obszar pełni istotną rolę w systemie ochrony przyrody ECONET PL oraz NATURA 2000. Ponadto obszary LGD Polesie włączone zostały do Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery «Polesie Zachodnie». Gminy wchodzące w skład stowarzyszenia leżą w obrębie obszarów chronionych w formie Poleskiego Parku Narodowego i jego otuliny, parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody.

Krajobraz stanowi ważny zasób środowiska, a jednocześnie wpływa na kształtowanie lokalnego dziedzictwa kulturowego, konsolidując społeczności lokalne oraz regionalne. Z kolei kreowanie krajobrazu zgodnie z paradygmatem rozwoju zrównoważonego zmierza do coraz lepszego harmonizowania warunków życia i pracy człowieka ze środowiskiem przyrodniczym. Badany region posiada również ciekawe walory kulturowe i krajoznawcze, wyrażające się znaczną liczbą obiektów zabytkowych, architektury wiejskiej oraz obiektów tzw. «małej architektury», np. wiatraki, kapliczki przydrożne, zabudowania gospodarskie. Lokalna kultura przejawia się także poprzez regionalne potrawy, wyroby rękodzieła ludowego, np. z wikliny, tradycje rybackie, myśliwskie i pszczelarskie, działalność zespołów ludowych.

Obecnie na terenie gmin objętych działaniem LGD stopniowo rozwija się przedsiębiorczość, głównie podmioty gospodarcze o profilu handlowym i usługowym oraz wykorzystujące lokalne zasoby, np. zakłady drzewne, gospodarstwa rybackie. Jednak, pomimo rozwoju innych branż gospodarki, to rolnictwo jest nadal głównym źródłem dochodów dla znacznej części społeczności. Przeważa rolnictwo tradycyjne, które charakteryzuje działalność niskotowarowych gospodarstw rolnych. Istnieje zatem potrzeba aktywizacji obszarów wiejskich w kierunku różnicowania źródeł dochodów, np. poprzez rozwój przedsiębiorczości, agroturystyki oraz zmiany struktury samego rolnictwa. Z uwagi na walory historyczne, kulturowe, przyrodnicze i uzdrowiskowe badany teren odzwierciedla bardzo wysoki potencjał dla dalszego rozwoju funkcji turystyczno-wypoczynkowej. Jednakże warto zwrócić uwagę na fakt, iż za walorami turystycznymi analizowanego obszaru idzie obecnie jeszcze nadal niedostatecznie rozbudowana oferta i baza turystyczna.

Założone w lokalnej strategii rozwoju cele (operacyjne i strategiczne), wynikają z uwarunkowań przyrodniczych obszaru LGD Polesie, przeprowadzonej analizy SWOT oraz odnoszą się do zidentyfikowanych podczas konsultacji potrzeb lokalnej społeczności. Dla obszaru badawczego przyjęto cztery zasadnicze cele ogólne (strategiczne): zachowanie, rewitalizacja i wykorzystanie walorów przyrodniczych, krajobrazowych, historycznych i kulturowych dla zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego; wspieranie rolnictwa i przedsiębiorczości w celu różnicowania źródeł dochodu na obszarach wiejskich oraz rozwój bazy ekonomicznej i społecznej w oparciu o istniejące zasoby i tradycje; pobudzanie aktywności społecznej i rozwój inicjatyw lokalnych oraz wzmocnienie kapitału społecznego; rozwój turystyki wiejskiej, agroturystyki oraz funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej. Typowe najczęściej pojawiające się zadania związane z turystyką i rekreacją to tworzenie ścieżek rowerowych i szlaków pieszych, punktów informacji turystycznej, budowa przystani nad jeziorami, a także modernizacja i budowa obiektów sportowych, głównie boisk. W ramach przedsiębiorczości najwięcej działań związanych było z rozwojem małych i średnich przedsiębiorstw oraz prowadzeniem szkoleń i warsztatów. Przedsięwzięcia w powyższym zakresie uzupełniały na badanym terenie również liczne działania społeczne, polegające przede wszystkim na włączaniu mieszkańców w organizację spotkań integracyjnych i imprez kulturalnych, promujących poszczególne miejscowości w regionie.

Przeprowadzone badania dowiodły, że lokalne partnerstwa na Polesiu Zachodnim najczęściej wskazują na po-

trzebę ochrony i promocji specyficznych zasobów przyrodniczych regionu. Uwzględniając cele strategiczne, jakim ma służyć realizacja LSR, to zazwyczaj wskazywano na aktywizację mieszkańców i wzmocnienie kapitału społecznego, poprawę jakości życia mieszkańców, a także różnicowanie działalności gospodarczej i tworzenie pozarolniczych miejsc pracy. Na podstawie analiz strategii lokalnego rozwoju obszarów badanych województw, stwierdzono, iż wszystkie lokalne partnerstwa realizują działania w zakresie rozwoju agroturystyki i turystyki wiejskiej oraz ochrony dziedzictwa kulturowego. Ponadto, wśród obszarów tematycznych, na których koncentrują się przedsięwzięcia zawarte w LSR wymienić należy rozwój przedsiębiorczości, poprawę infrastruktury wiejskiej oraz wykorzystanie zasobów naturalnych.

Podsumowanie

Inicjatywy lokalne są jednym z instrumentów polityki regionalnej Unii Europejskiej. Zgodnie z zasadą subsydiarności ich celem jest pobudzenie społeczności lokalnych i zwiększenie zaangażowania władz lokalnych w rozwój społeczno-gospodarczy regionu. Wejście Polski do Unii Europejskiej stworzyło szansę pozyskania wsparcia finansowego na rozwój obszarów wiejskich. Szczególnie istotny w perspektywie wdrażania LSR jest dostęp do funduszy przeznaczonych na wdrażanie osi 4 Leader Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013. Podejście Leader, z jednej strony wymaga oddolnego budowania strategii i utworzenia Lokalnej Grupy Działania, a z drugiej oferuje mieszkańcom możliwość rzeczywistego wpływania na rozwój obszaru. Mieszkańcy, przedsiębiorcy, władze lokalne skupieni w LGD wiedzą najlepiej, jak wykorzystać atuty swojego terenu dla ożywienia społecznego i gospodarczego. Doświadczenia pokazują, że podejście Leader z powodzeniem przyczyniło się do realnej zmiany w codziennym życiu ludzi na obszarach wiejskich Polesia Zachodniego. Dotychczas na wielu obszarach wiejskich przyniosło cenne rezultaty i może odegrać istotną rolę pomagając jeszcze wielu jednostkom wiejskim w przystosowaniu się do dzisiejszej zmiennej rzeczywistości.

Obszar każdej poleskiej Lokalnej Grupy Działania jest unikatowy, interesujący i oferuje wiele atrakcji. Bogactwo i różnorodność dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego badanego regionu stanowi oparcie dla rozwoju turystyki. Ochrona krajobrazu wiejskiego może przyczynić się do integracji wspólnot lokalnych. Badania dowiodły, iż partnerstwa Polesia Zachodniego cechuje otwartość, chęć dzielenia się doświadczeniami i nawiązywania kontaktów z partnerami innych regionów Polski i zagranicy. Warunkiem pobudzania zaangażowania społeczności lokalnej w rozwój obszaru oraz lepszego wykorzystania jego zasobów jest budowanie kapitału społecznego na wsi. Z uwagi na ogólnie niski poziom aktywności i zaangażowania społeczności wiejskich na polskiej wsi w struktury lokalne oraz niechęć do współpracy, działania aktywizujące, promocyjne czy szkoleniowe, jakie są prowadzone przez Lokalne Grupy Działania, mają szczególnie istotne znaczenie dla rozwoju obszarów wiejskich. Zasadniczym celem działań partnerstw badanego regionu jest rozwój turystyki (zwłaszcza poza sezonem letnim), z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju oraz aktywizacja lokalnych wspólnot. Samoorganizacja mieszkańców obszarów wiejskich Polesia Zachodniego będzie w dużym stopniu uzależniona od jakości polityki wobec wsi w latach 2014–2020.

LITERATURA

1. Czapiewska, G. Rola lokalnych społeczności i organizacji w procesie rozwoju obszarów wiejskich (na przykładzie Lokalnej Grupy Działania «Wrzecione») / G. Czapiewska. // W: R. Rudnicki (red.) Fundusze Unii Europejskiej jako czynnik modernizacji rolnictwa polskiego. Wyd. Naukowe Bogucki, Poznań, 2010. – S. 201–210.
2. Czapiewska, G. Przemiany struktury funkcjonalno-przestrzennej Pomorza w ujęciu wielofunkcyjnego i zrównoważonego rozwoju / G. Czapiewska. //: Acta Scientiarum Polonorum, Administratio Locorum. 11 (2), 2012. – S. 49–63.
3. Czapiewska G. Lokalne Grupy Działania a kreowanie rozwoju regionalnego w województwach pomorskim i zachodniopomorskim / G. Czapiewska. //: Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. 29. 2012. – S. 261–272.
4. Halamska M. Zasoby własne wsi a zewnętrzne programy rozwoju na przykładzie zależności kapitał społeczny – PP Leader. / M. Halamska: Wieś i Rolnictwo. – 3 (144). 2009. – S. 9–26.
5. Kamiński, R. Aktywność społeczności wiejskich. Lokalne inicjatywy organizacji pozarządowych / R. Kamiński. – IRWiR PAN, Warszawa, 2008.
6. Katalog LGD – Lokalne grupy działania i ich działalność na obszarach wiejskich. 2012: Warszawa.
7. Podejście LEADER. Podstawowy poradnik, Komisja Europejska, http://ec.europa.eu/leaderplus.
8. Shuckshmith M. Endogenous development, social capital and social inclsion: perspectives from LEADER / M. Shuckshmith. –: In the UK. Sociologia Ruralis, 40 (2), 2000. – S. 208–218.
9. Sieminski, J.L. Koncepcje «instalnable development» rozwoju zrównoważonego i trwałego obszarów wiejskich w Polsce (szanse i możliwości) / J.L. Sieminski – Referat na konferencji IUNG w Puławach, 2001.
10. Podstawy strategii zintegrowanego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Polsce / Wilkin J. (red.). – WNE UW. Warszawa, 2003.
11. Woś, A. Rolnictwo społecznie zrównoważone / Woś, A., Zegar S. – IERiGŻ, Warszawa, 2002.

IMPACT OF LOCAL ACTION GROUPS ON WESTERN POLESIE RURAL AREAS SUSTAINABLE DEVELOPMENT

CZAPIEWSKA G.

Condition for local community involvement stimulation in the development of the area and better use of its resources is building social capital in rural areas. The article presents ideas of local action groups activities implementing the LEADER initiative. It shows their role in the implementation of innovative processes in the country.

The primary objective of sustainable development of rural areas of Western Polesie is to improve the living conditions of rural residents by developing forms of multifaceted social, economic (mainly non-agricultural), and culture. Sustainable development of rural areas is not possible without direct and wide participation the occupants of villages. Local Action Groups of Western Polesie by activation of rural inhabitants to create development in the region contribute.

TENDENCJE ZMIAN OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH WE WŁODAWIE

M. Kirschenstein

Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Geografii i Studiów Regionalnych, Polska

В работе представлены характеристики атмосферных осадков в процессе года, а также анализ изменчивости осадков во Влодаве за 1951–2013 гг. (63-летний период). Оценка изменения атмосферных осадков во временном отражении основана на вычислении линейного тренда. Также было изучено большое количество осадков, сумма которых за день превысила 10 мм. Характеристика включенных элементов позволила определить, каким месяцам, временам года и полугодиям была свойственна бо́льшая изменчивость, наблюдалась ли большая асимметрия в процессе года.

Wstęp

W ostatnich latach szeroko omawiany jest problem tempa zmian i wahań poszczególnych elementów meteorologicznych, w tym opadów atmosferycznych. Problem rozważany jest w różnych skalach czasowych i przestrzennych. Według raportu IPCC w Polsce zmiany będą także duże. Wskutek wzrostu temperatury powietrza (2,5–4,5°C) latom będą częściej pojawiać się opady o charakterze burzowym, którym towarzyszyć będą gradobicia. Opady deszczu, będą bardziej intensywne niż obecnie. W ciepłym półroczu częściej będą występowały susze. Druga połowa jesieni, zima i początek wiosny to okres, kiedy w przyszłości częściej występować będą opady. Obecnie największe sumy opadów w ciągu roku notuje się w czerwcu i lipcu, a najmniejsze w styczniu, lutym i marcu [3]. Ważnym zagadnieniem jest więc analiza zmienności opadów atmosferycznych, które są jednym z podstawowych elementów klimatu. Prowadzone badania, dotyczące oceny niedoboru lub nadmiaru wody mają na celu wskazać potencjalne skutki zmian w środowisku przyrodniczym.

Celem pracy jest charakterystyka opadów atmosferycznych we Włodawie położonej na Polesiu Zachodnim. Badania będą dotyczyły analizy przebiegu rocznego oraz wieloletniej zmienności warunków opadowych z uwzględnieniem tempa zmian, określonego za pomocą współczynnika trendu liniowego. Charakterystyka wybranych elementów pozwoli określić, które miesiące, pory roku i półrocza charakteryzowały się większą zmiennością, czy wystąpiła duża asymetria w przebiegu rocznym.

E. Radzka [8] analizowała klimatyczny bilans wodny okresu wegetacyjnegow środkowowschodniej Polsce. W analizie autorka uwzględniła stację we Włodawie. Na podstawie danych z okresu 1971–2005 otrzymała, że na badanym obszarze w miesiącach okresu wegetacyjnego dwa razy częściej występują ujemne klimatyczne bilanse wodne niż dodatnie. Ujemne wartości tego wskaźnika najczęściej notowano w miesiącach wiosennych, a dodatnie we wrześniu. Najmniejsze niedobory wodne notowano w północno-wschodniej części, a największe w części zachodniej. Analiza równań trendu liniowego wykazała, że wartości klimatycznego bilansu wodnego zmniejszają się istotnie z roku na rok. We Włodawie wartość maleje około 5 mm/rok, co oznacza, że na obszarach tych będą występowały niedobory wody.

Metody i charakterystyka obszaru badań

W opracowaniu wykorzystano średnie dobowe sumy opadów z okresu 1951–2013 (okres 63-letni). W celu uzyskania pełnej charakterystyki stosunków opadowych, zbadano także strukturę opadów w przekroju rocznym – sumy opadów i częstość ich występowania, zarówno sum powyżej 0,1 mm, jak i opadów o wyższych sumach dobowych: ≥1,0; ≥5,0; ≥10,0; ≥20,0; ≥30,0; ≥50,0; ≥100,0 mm. Wyróżnione progi pozwoliły także określić – udział wysokich dobowych sum opadów (≥10,0 mm) w ogólnej sumie rocznej oraz częstość ich występowania.

***Rysunek 1** – Polesie Zachodnie, punktem zaznaczono położenie Włodawy*

Wysokie dobowe sumy opadów mogą stanowić zagrożenie dla człowieka, środowiska i gospodarki, zatem ich badanie jest ważne w aspekcie praktycznym dla wielu dziedzin życia, np. rolnictwa, leśnictwa, budownictwa i prognozowania zjawisk hydrologicznych.

Wybrana do analizy Włodawa (φ = 51°33'N; λ = 23°32'; h = 163 m n. p.m.), położona jest nad Włodawką i Bugiem przy granicy z Białorusią. Leży na obszarze Garbu Włodawskiego, należącego do makroregionu – Polesie Zachodnie, podprowincji – Polesie (rys. 1). Polesie Zachodnie ze względu na dużą ilość bagien i mało żyzne gleby jest krainą dość słabo przekształconą przez człowieka. Jest tu dużo łąk i lasów. Na terenach suchszych rosną bory sosnowe, zaś na podmokłych terenach m.in. łęgi olchowe. W 1990 utworzono na terenach Polesia – Poleski Park Narodowy. Na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej powstało jedyne w Polsce skupienie jezior pochodzenia krasowego. Znaczną powierzchnię (ponad 300 km²) zajmują tu torfowiska. Według klasyfikacji W. Okołowicza [7] Włodawa należy do regionu, którego klimat jest o przewadze wpływów kontynentalnych. M. Kirschenstein [5] oceniła rozkład stopnia kontynentalizmu termicznego w Polsce na podstawie wzoru A. Ewerta [2], w którym uwzględnia się roczną amplitudę temperatury i szerokość geograficzną. Otrzymała we Włodawie wartość kontynentalizmu termicznego równą 51,3, która oznacza, że o warunkach klimatycznych w większym stopniu decyduje tu adwekcja mas powietrza znad obszaru kontynentalnego. W Polsce wartość kontynentalizmu termicznego wzrasta z zachodu na wschód, od około 42% na zachodzie do 52% na wschodzie.

Wyniki badań i dyskusja

W badanym okresie 1951–2013 średnia roczna suma opadów ≥0,1 mm we Włodawie wynosiła 550 mm, a opady pojawiały się średnio z częstością 157 dni w roku. W tym

okresie, sumy roczne wahały się od 374 mm (2003 r.) do 872 mm (1974 r.), a średnia roczna liczba dni z opadem wahała się od 96 do 223 dni. Z przebiegu wieloletniego (rysunek 2) wynika, że w latach 1975–1998 wystąpił wyraźny spadek sum opadów – średnia roczna suma w tym okresie wynosiła 496 mm, natomiast w okresie poprzedzającym – 572 mm, a w latach 1998–2013–602 mm. Natomiast częstość pojawiania się opadów była mniejsza na początku okresu – w latach 1951–1954 oraz w latach 1982–1998.

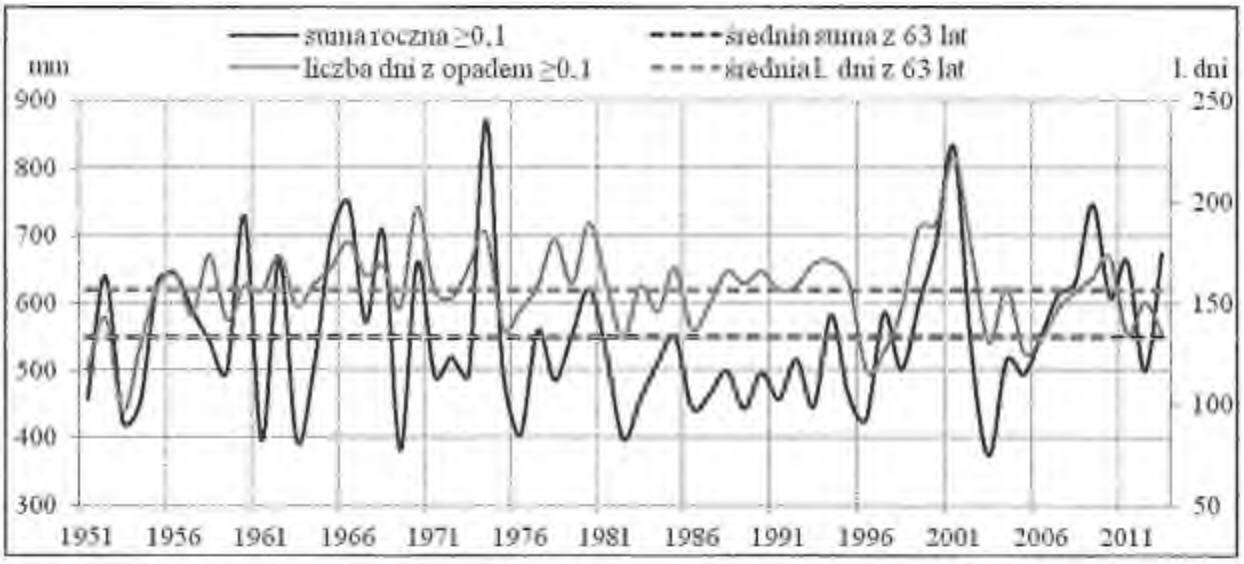
Maksimum sum opadów wystąpiło w lipcu (82 mm), minimum w lutym (26 mm), natomiast najczęściej opady pojawiały się w grudniu (16 dni), najrzadziej w miesiącach: kwiecień, sierpień i październik (po 11 dni), (rysunek 3).

W latach 1951–2013 najwyższą sumę miesięczną odnotowano w sierpniu – 269 mm (2006 r.), a maksymalna absolutna dobowa suma opadów – 121 mm wystąpiła 14.06.2001 r. Najwyższa liczba dni z opadami – 26 dni wystąpiła w lipcu i listopadzie w 1974 r.

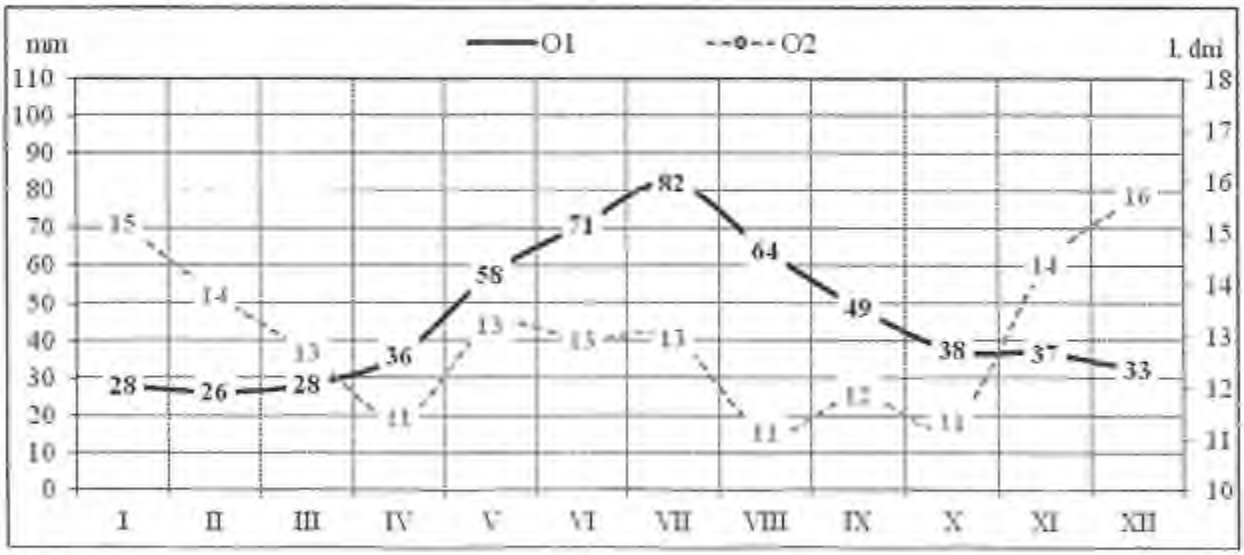
Charakterystyka sum opadów w porach roku ukazała zróżnicowanie, zarówno w przebiegu wieloletnim, jak i rocznym. Wiosną średnia suma opadów wynosiła 122 mm, a opady występowały średnio, z częstością 37 dni. Lato charakteryzuje się najwyższą sumą opadów – 217 mm, które podobnie, jak wiosną pojawiają się średnio w ciągu 37 dni. Letnie opady są najwyższe, ponieważ warunkowane są większą wodnością chmur i silnym rozwojem konwekcji nad ogrzanym lądem. Jesienią średnia suma opadów jest podobna do sum wiosennych i wynosi 124 mm, a opady pojawiają się średnio w 38 dniach. Zimą średnia suma opadów, choć jest najniższa i wynosi tylko 87 mm, to opady pojawiają się najczęściej (45 dni). We Włodawie około 65,4% opadów spada w półroczu ciepłym. W latach 1951–2013 zdarzały się tylko raz, że półrocze chłodne było obfitsze w opady niż ciepłe (w 1994 r.).

Ważnym wskaźnikiem charakteryzującym opady jest roczna amplituda opadów. Uwzględnia ona różnicę między maksymalnymi i minimalnymi opadami miesięcznymi, wyrażoną w procentach sumy rocznej. Na podstawie jej wartości możemy określić typ rocznego przebiegu opadów.

K. Chomicz [1] wyróżnił na obszarze Polski 3 typy: morsko-kontynentalny (z amplitudą rocz-



***Rysunek 2** – Średnie roczne sumy opadów oraz liczba dni z opadami ≥0,1 mm we Włodawie (1951–2013)*



***Rysunek 3** – Przebieg roczny sum opadów (O1) oraz liczby dni z opadami ≥0,1 mm (O2) we Włodawie (1951–2013)*

ną poniżej 8% sumy rocznej), kontynentalno-morski (z amplitudą ok. 10%) i quasi-kontynentalny (z amplitudą ok. 11%). We Włodawie średnia wartość amplitudy wyliczona jako średnia z 63 amplitud wynosi 18,7 i wskazuje na typ quasi-kontynentalny. W przebiegu wieloletnim wartości amplitudy charakteryzowały się dużą zmiennością – od 8,8 (1989 r.) do 47,8 (2006 r.). Tak duże wahania pokazują, że we Włodawie w zależności od cyrkulacji atmosferycznej roczny przebieg opadów może być bardzo zmienny. Należy jednak podkreślić, że tylko raz amplituda oscylowała wokół 8%, natomiast w pozostałych 62 latach przekraczała 10,8%. Oznacza to, że roczny przebieg opadów ma cechy kontynentalne. Potwierdzają to również inne wskaźniki, jak iloraz lata i zimy oraz iloraz jesieni i wiosny.

Iloraz opadów lata i zimy – duże wartości wskazują na kontynentalne cechy rocznego przebiegu opadów. Średnia wartość ilorazu we Włodawie była wysoka i wynosiła 2,8. W badanym wieloleciu wahania były duże – od 0,7 do 10,1. Tylko raz (w 1994 r.) opady zimowe były wyższe od letnich. W Polsce [4] wartości ilorazu opadów zimy i lata maleją z zachodu na wschód, wskazując na stopniowe osłabienie cech oceanicznych i wyraźny wzrost kontynentalizmu w rozkładzie opadów. Iloraz opadów jesieni i wiosny – małe wartości ilorazu jesieni i wiosny wskazują na kontynentalne cechy rocznego przebiegu opadów. We Włodawie średnia wartość ilorazu z 63 lat (1,1) wskazuje na niewielką przewagę jesiennych sum opadów nad wiosennymi, przy czym to wiosną w 59% lat opady były wyższe. W badanym wieloleciu wahania wartości ilorazu były duże – od 0,1 do 6,3. M. Kirschenstein i D. Baranowski [4] otrzymali, że w przypadku ilorazu jesieni i wiosny izolinie w Polsce układają się równoleżnikowo, a ich wielkość wzrasta ku północy.

We wstępie zaznaczono, że analizowane będą także opady o określonej sumie dobowej: ≥1,0 mm, ≥5,0 mm, ≥10,0 mm, ≥20,0 mm, ≥30,0 mm, ≥50,0 mm i ≥100. Celem było wyróżnienie wysokich dobowych sum opadów ≥10,0 mm, które mogą już stanowić zagrożenie w różnych dziedzinach gospodarki. Ten rodzaj opadu może być o charakterze burzowym (opady są wówczas krótkotrwałe, zwykle o dużym natężeniu i przeważnie występują lokalnie) lub może być opadem długotrwałym (o dużym lub średnim natężeniu). Stwierdzono, że wysokie opady choć występują rzadko – 8,2% (13 dni) w ciągu roku, to wnoszą do sumy rocznej aż 41,5% (228 mm) opadu (tabela 1, 2).

Zróżnicowanie częstości opadów powyżej określonego progu było w ciągu roku dość duże. Opady o sumie ≥1,0 mm występowały z częstością 99 dni w roku. Sumy opadów ≥5,0 mm występowały już z częstością tylko 33 dni w roku, a powyżej ≥10,0 mm – 13 dni. Opady o wyższych sumach opadów pojawiały się bardzo rzadko: ≥20,0 mm – 3 dni w roku, ≥30,0 mm – 1 dzień i ≥50,0 mm – 0,2 dnia. Opady powyżej 100 mm wystąpiły tylko na raz w ciągu całego wielolecia – w czerwcu 2001 r. (121 mm).

Gdy weźmiemy pod uwagę – jaki udział mają opady powyżej wyróżnionych progów w średniej miesięcznej liczbie dni z opadami, wówczas wyraźnie widać, że udziały zaczynają wzrastać w miesiącach wiosennych, następnie po osiągnięciu maksimum w lipcu ich udziały ponownie maleją (tabela 1, 2).

Współczynnik korelacji sum opadów i liczby dni z opadami ≥0,1 mm wynosi 0,54. Natomiast w przypadku wysokich opadów ≥10,0 mm współczynnik korelacji jest

Tabela 1 *– Udział (w %) liczby dni o określonej sumie dobowej w średnich miesięcznych oraz w średniej rocznej liczbie dni z opadami (liczba dni z opadami ≥0,1mm równa jest 100%) we Włodawie (1951–2013), pogrubiono udziały wysokich opadów ≥10,0*

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
≥0,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
≥1,0	50,8	53,8	57,7	62,4	67,8	76,2	77,4	71,8	67,1	62,5	59,7	56,3	63,1
≥5,0	7,8	9,4	12,5	22,1	27,5	33,1	38,7	34,9	25,4	21,1	15,8	10,8	20,9
≥10,0	2,1	1,1	2,1	6,5	12,7	15,7	20,4	16,7	11,4	7,7	3,9	2,2	8,2
≥20,0			0,1	0,7	3,4	4,3	6,0	5,4	2,4	2,0	0,4	0,1	2,0
≥30,0			0,1	0,3	0,8	1,6	2,6	2,3	0,7	0,3			0,7
≥50,0					0,1	0,4	0,4	0,4					0,1
>100,0						0,1							0,01

Tabela 2 *– Udział (w %) sum opadów o określonej sumie dobowej w średnich miesięcznych oraz w średniej rocznej sumie opadów (suma opadów ≥0,1mm równa jest 100%) we Włodawie (1951–2013), pogrubiono udziały wysokich opadów ≥10,0*

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
≥0,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
≥1,0	97,0	97,3	97,8	98,6	99,1	99,5	99,6	99,4	99,1	98,6	98,0	97,4	98,8
≥5,0	37,0	36,6	45,4	64,0	74,0	77,1	82,8	82,2	72,0	65,9	53,2	41,2	66,8
≥10,0	14,4	7,6	13,6	30,2	50,1	54,7	62,3	59,8	47,3	37,9	21,8	14,1	41,5
≥20,0			2,2	6,7	20,9	26,5	29,6	31,8	16,9	15,2	4,0	1,3	17,2
≥30,0			2,2	3,7	7,6	14,9	16,4	18,0	6,7	3,3			8,5
≥50,0					1,8	6,3	4,1	5,2					2,2
>100,0						2,7							0,3

*Tabela 3 – Przyrost (spadek) średniej rocznej i miesięcznej sumy opadów atmosferycznych oraz liczby dni z opadami, obliczony na podstawie trendu liniowego (1951–2013). Uwzględniono opady o sumie opadów ≥0,1 i ≥10,0 mm, pogrubiono ujemne wartości trendu liniowego, (*zaznaczono współczynniki kierunkowe funkcji trendu liniowego, które są istotne statystycznie na poziomie istotności α = 0,05)*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Sumy opadów atmosferycznych – trend liniowy mm/rok													
≥0,1	0,015	-0,159	0,031	0,072	-0,039	0,332	0,036	0,363	0,165	-0,079	-0,236	-0,157	0,343
≥10,0	0,020	-0,003	-0,085	0,106	-0,010	0,263	-0,022	0,295	0,172	-0,210	-0,101*	-0,063	0,362
Przyrost (spadek) sum opadów w mm w okresie 63 lat													
≥0,1	0,9	-10,0	1,9	4,5	-2,5	20,9	2,3	22,9	10,4	-5,0	-14,9	-9,9	21,6
≥10,0	1,3	-0,2	-5,4	6,7	-0,7	16,6	-1,4	18,6	10,8	-13,2	-6,4	-4,0	22,8
Liczba dni z opadem atmosferycznym – trend liniowy liczba dni/rok													
≥0,1	0,012	-0,007	0,043*	-0,012	-0,020	0,062*	0,006	0,002	0,013	0,020	-0,036	-0,010	0,072
≥10,0	0,002	-0,001	-0,005	0,005	-0,005	0,006	0,002	0,005	0,011	-0,012	-0,007*	-0,005	-0,003
Przyrost (spadek) liczby dni z opadem w okresie 63 lat													
≥0,1	0,7	-0,4	2,7	-0,8	-1,2	3,9	0,4	0,1	0,8	1,3	-2,3	-0,6	4,5
≥10,0	0,1	-0,1	-0,3	0,3	-0,3	0,4	0,1	0,3	0,7	-0,6	-0,4	-0,3	-0,2

*Tabela 4 – Przyrost (spadek) średniej sumy opadów atmosferycznych oraz liczby dni z opadami w porach roku, obliczony na podstawie trendu liniowego (1951–2013). Uwzględniono opady o sumie opadów ≥0,1 i ≥10,0 mm, pogrubiono ujemne wartości trendu liniowego, (*zaznaczono współczynniki kierunkowe funkcji trendu liniowego, które są istotne statystycznie na poziomie istotności α = 0,05)*

	W	L	J	Z	W	L	J	Z
	Sumy opadów – trend liniowy mm/rok trend liniowy mm/rok				Przyrost (spadek) sum opadów w mm w okresie 63 lat			
≥0,1	0,063	0,732	-0,150	-0,302*	4,0	46,1	-9,5	-19,0
≥10,0	0,011	0,537	-0,139	-0,046	0,7	33,8	-8,8	-2,9
	Liczba dni z opadem – trend liniowy liczba dni/rok trend liniowy liczba dni/rok				Przyrost (spadek) liczby dni z opadem w okresie 63 lat			
≥0,1	0,011	0,069	-0,003	-0,005	0,7	4,4	-0,2	-0,3
≥10,0	-0,005	0,013	-0,008	-0,004	-0,3	0,8	-0,5	-0,2

bardzo wysoki – 0,93. Wynika to z cech rozkładu opadów w ciągu roku – w chłodnym okresie zależność jest mniejsza, ponieważ opady pojawiają się częściej ale ich sumy są niskie, natomiast w ciepłym okresie roku opady choć pojawiają się rzadziej, to ich sumy są znacznie wyższe i często przekraczają 10 mm w ciągu doby.

Badano także zmienność opadów atmosferycznych w przebiegu wieloletnim. Ocenę zmienności opadów atmosferycznych we Włodawie w ujęciu czasowym oparto o analizę regresji liniowej, która określa wzrost lub spadek opadów na jednostkę czasu. Analiza współczynników trendu liniowego (tabela 3, 4) wykazała, że w wieloleciu 1951–2013 wystąpiła niewielka tendencja wzrostu wysokości opadów we Włodawie – około 0,343 mm/rok (22 mm/63 lata). Miesiącami o najwyższym przyroście sum opadów były czerwiec (21 mm/60 lat) i sierpień (23 mm/60 lat), a porą roku – lato (46 mm/60 lat).

W Polsce stwierdzono słaby trend wzrostu sum opadów – ok. 0,29 mm/rok [6] i 0,5 mm/rok [9]. Niewielki wzrost opadów zaznaczył się wiosna i jesienią, a spadek latem i zimą [10]. W północno-zachodniej Polsce M. Kirschenstein [5] otrzymała, że trend rocznych sum opadów był dwukrotnie większy niż średnio w Polsce (1,07 mm/rok), również we wszystkich porach roku trendy były dodatnie: wiosną – 0,44 mm/rok, jesienią 0,37 – mm/rok, zimą – 0,25 mm/rok i bardzo niewielki latem – 0,01 mm/rok.

Z powyższego wynika, że Włodawa wyróżnia się na tle obszaru Polski, ponieważ tu najwyższy trend wzrostu wystąpił latem, bardzo niewielki – wiosną i ujemny – jesienią i zimą. Zadecydowały o tym ujemne trendy od października do grudnia oraz w lutym i marcu. Bardzo podobnie kształtują się wartości trendów dla wysokich sum opadów powyżej 10 mm. Wyjątek stanowi sierpień, w którym sumy opadów wykazały tendencję spadkową (tab. 3, 4). Zbadano także wartości trendów dla liczby dni z opadami. Okazało się, że trendy dodatnie wystąpiły w miesiącach od czerwca do października oraz w styczniu i marcu. W rezultacie największy wzrost liczby dni z opadami wystąpił latem, niewielki – wiosną, natomiast jesienią i zimą wystąpiła tendencja do spadku. W przypadku wysokich opadów powyżej 10 mm średnia roczna liczba dni – ma tendencję do spadku. Podobnie zmniejsza się częstość pojawiania opadów – wiosną, jesienią i zimą. Tylko latem zaznaczył się niewielki wzrost (4,4 dnia/63 lata).

E. Radzka [8] analizując równania trendu liniowego wykazała, że wartości klimatycznego bilansu wodnego zmniejszają się istotnie z roku na rok. We Włodawie wartość maleje około 5 mm/rok. Analiza opadów w latach 1951–2013

wykazała, że w okresie wegetacyjnym (III–IX) tylko w maju wystąpił tren ujemny sum opadów, a w przypadku częstości opadów – w kwietniu i maju (tab. 3). Można więc stwierdzić, że pomimo tendencji wzrostu sum opadów, szczególnie w miesiącach letnich, należy się liczyć z postępującym niedoborem wody na tym obszarze. Jest to konsekwencja tendencji wzrostu temperatury powietrza, która wpływa na intensywność parowania. Aby to potwierdzić, obliczono trend liniowy dla temperatury powietrza we Włodawie, ale z krótszego okresu 1971–2013. Otrzymano, że we wszystkich miesiącach, poza grudniem temperatura powietrza wzrastała. W okresie wegetacyjnym, w ostatnich 43 latach temperatura we Włodawie wzrosła średnio o 1,9°C/43 lata (w kwietniu – 2,7°C/43 lata, a we wrześniu – 1,0°C/43 lata). Porą roku o największym wzroście temperatury, podobnie jak w przypadku opadów było lato (2,2°C/43 lata), najmniejszym – zima (0,5°C/43 lata). Ważną cechą jest wzrost temperatury maksymalnej o 2,3°C/43 lata i bardzo niewielki wzrost temperatury minimalnej – tylko o 0,1°C/43 lata. Oznacza to wzrost amplitudy rocznej temperatury powietrza i w rezultacie wzrost cech kontynentalnych klimatu we Włodawie.

Wnioski

1. Średnia roczna suma opadów we Włodawie (550 mm) jest niższa od średniej dla całego obszaru Polski (639 mm), [5].
2. W przebiegu rocznym zaznacza się wyraźna asymetria pomiędzy skrajnymi porami roku: najwyższe sumy opadów występują latem (217 mm), najniższe zimą (tylko 40% sumy letniej), również sumy wiosenne i jesienne nie są wysokie (ok. 56% sumy letniej).
3. Analiza amplitudy rocznej oraz ilorazów sum opadów jesieni i wiosny oraz lata i zimy potwierdzają, że roczny przebieg opadów ma cechy kontynentalne.
4. Wysokie opady ≥10,0 mm występują rzadko (8,2%) w ciągu roku, ale wnoszą do sumy rocznej aż 41,5% sumy opadów.
5. Ocena zmienności opadów atmosferycznych w ujęciu czasowym, oparta o analizę regresji liniowej wykazała, że we Włodawie zarówno sumy roczne opadów, jak i liczba dni z opadami wykazały tendencję wzrostu. Najwyższy trend wzrostu opadów wystąpił latem, bardzo niewielki – wiosną, natomiast jesienią i zimą – opady wykazały tendencję do spadku. Również temperatura powietrza ma tendencję do wzrostu, największą – latem. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że we Włodawie pomimo wzrostu sum i częstości opadów, szczególnie w okresie letnim przy jednoczesnym wzroście temperatury może w przyszłości dochodzić do dużej zmienności opadów z roku na rok lub pojawiania się dłuższych okresów suszy, szczególnie niebezpiecznych w okresie wegetacyjnym.

LITERATURA

1. Chomicz, K. Struktura opadów atmosferycznych w Polsce / K. Chomicz. – 1971. Prace PIHM. – z. 101.
2. Ewert, A.O obliczaniu kontynentalizmu termicznego klimatu / A. O. Ewert. – Przegl. Geogr., 1972. 44, z. 2. – S. 273–288.
3. Intergovenmental Panel on Climate Change (IPCC) Reports, 2007, www.ipcc.ch
4. Kirschenstein M., Baranowski D. Sumy opadów w Polsce w latach 1950–1996. 2005. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia Fizyczna, t. 56. – S. 55–72.
5. Kirschenstein, M. Zmienność temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w północno-zachodniej Polsce. / M. Kirschenstein. – Akademia Pomorska w Słupsku, 2013. – 238 s.
6. Kożuchowski, K. 100-Year Series of Areally Averaged Temperatures and Precipitation Totals in Poland. / K. Kożuchowski, E. Żmudzka // W: J. L. Pyka, M. Dębicka, A. Szczepankiewicz-Szmryka, M. Sobik, M. Błaś (red.). Man and Climate in the 20th Century, Studia Geograficzne 75, Acta Universitatis Wratislaviensis, 2542. Wrocław. – S. 116–122.
7. Okołowicz, W. Mapa Regionów Klimatycznych. 1978. W: Narodowy Atlas Polski. (Red.) S. Leszczycki. PAN, Instytut Geografii, Wrocław,2003. – 29 s.
8. Radzka, E. Klimatyczny bilans wodny okresu wegetacyjnego (według wzoru Iwanowa) w środkowowschodniej Polsce. / E. Radzka // Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, 2014. t.14. z.1 (45)/ – S. 67–76.
9. Ziernicka-Wojtaszek, A. Zmienność opadów atmosferycznych na obszarze Polski w latach 1971–2000. / A. Ziernicka-Wojtaszek. // W: Klimatyczne aspekty środowiska przyrodniczego. Praca zbior. Pod red. Trepińska J., Olecki Z., Kraków Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2006. – S. 139–148.
10. Żmudzka E. O zmienności opadów atmosferycznych na obszarze Polski nizinnej w drugiej połowie XX wieku. / E. Żmudzka. – Wiadomości IMGW, 2002. t. 25 (46), nr 4. – S. 23–28.

TENDENCIES OF PRECIPITATION CHANGES IN WŁODAWA

KIRSCHENSTEIN M.

This paper presents the basic features of annual course of the precipitation (diversification of precipitation in separate months and seasons). The paper also determines precipitation fluctuations in 1951–2013 and the trends of changes. The average annual total precipitation from 63 years amounts to 550 mm. The highest annual total 872 mm occurred in 1974 (158% of long-standing average), the lowest – 374 mm occurred in 2003 (68% of the average). In the whole period investigated, in 43% of years the precipitation totals were higher that the long-standing average. In the annual course the average long-standing maximum of precipitation occurred in July (82 mm), whereas the minimum occurred in February (26 mm). The average annual frequency of precipitation is 157 days. Many years' average frequency of precipitation reached maximum value in December (16 days), and minimum values in August (11 days). The participation of precipitation totals from the warm half-year (May-October) in the annual sum from the whole period investigated in Włodawa amounts to 65,4%. In separate years the participation fluctuated between 46,6% (in 1994) and 83,3% (in 1974). In the period investigated, there occurred a tendency for rise in precipitation's sums by 0,343 mm year-1, which means that there was an increase in the average annual total precipitation in Włodawa by about 21,6 mm during this period. The highest tendency occurred in summer (0,732 mm year-1). Among the entire highest tendency for rise occurred in June (0,333 mm year-1) and August (0,363 mm year-1). The analysis of the coefficients of linear trend showed that the month with the drop in precipitation's sums was February (–0,159 mm year-1), and the season – spring (–0,150 mm year-1) and winter (–0,302 mm year-1).

Heavy rains are of remarkable importance for agriculture, forestry, weather forecasts etc. In Włodawa percentage of heavy rains in the annual total is great (nearly 41,5%) with the average annual value 8,2%.

УДК 633.2: 636.2

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВ, ЗАГОТАВЛИВАЕМЫХ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. Г. Артемук*/, В. Н. Дрозд**, Ю. В. Матиюк****

*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

**Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

В статье дается оценка питательной ценности растительных кормов, заготовленных хозяйствами агропромышленного комплекса Брестской области в 2007–2013 годах. Наличие данных зоотехнического анализа кормов позволяет составить полноценные и сбалансированные рационы кормления сельскохозяйственных животных.

Введение

Главной причиной низкого использования потенциала продуктивности животных является недостаточная обеспеченность их полноценными кормами. Дефицит последних ощущается не только в зимне-стойловый, но и в летне-пастбищный период. На протяжении ряда лет животноводство в среднем по республике недополучает по 40–45% кормов в пересчёте на кормовые единицы, белка 35–40 и сахара – 50–55%. Только из-за дефицита протеина перерасход кормов достигает 2,5 млн. т к. ед., за счёт которых можно было бы получить дополнительно 110 тыс. т говядины и более 1,0 млн. т молока [1].

Кормопроизводство включает в себя три основных этапа: выращивание кормового сырья, заготовку и хранение кормов, их приготовление и скармливание животным. Каждый из них «пронизывает» и объединяет проблемы экономики, механизации, качества и зональности, где присутствует ряд недостатков, которые необходимо устранять [2].

Одним из основных условий получения доброкачественных кормов является соблюдение технологического режима в период их заготовки. Поэтому и контроль за качеством кормов должен начинаться с этого периода. После окончания уборки кормов производят полную оценку их качества, чтобы иметь сведения о питательности кормов на начало стойлового периода. По этим данным составляют кормовой баланс и кормовые рационы. В период скармливания проводится периодическая оценка качества кормов, по результатам которой при необходимости вносятся изменения в кормовые рационы, осуществляется контроль за полноценностью кормления животных. Таким образом, оценка качества кормов проводится трижды: в период заготовки, в начале и в середине стойлового периода. Она имеет свои специфические особенности для корма каждого вида и осуществляется на основе соответствующих стандартов [3].

На протяжении многих лет количество сена, сенажа и силоса, отнесённого ко второму, третьему классам и неклассному, практически не уменьшается. На компенсацию плохого качества травянистых кормов требуются дополнительные расходы 60–100 г дорогостоящих концентратов на каждую кормовую единицу травянистых кормов [4].

Полноценное кормление сельскохозяйственных животных – одно из основных условий повышения их продуктивности и увеличения производства продуктов животноводства. Для организации полноценного кормления животных наряду с созданием прочной кормовой базы необходима детальная характеристика качества кормов, заготавливаемых сельскохозяйственными предприятиями. Несоответствие корма зоотехническим требованиям влечёт за собой не только снижение продуктивности животных, но и существенно снижает продуктивное долголетие молочного скота.

Методика и объекты исследования

Для изучения химического состава и питательности кормов, заготовленных хозяйствами Брестской области в 2007–2013 годах, был проведен зоотехнический анализ более 2400 образцов растительных кормов (зеленые корма, сенаж, силос кукурузный, сено).

Зоотехнический анализ кормов проводили в аккредитованной аналитической лаборатории ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», осуществляющей контроль за качеством и безопасностью кормов, комбикормов и комбикормового сырья в сельхозпредприятиях Брестской области. Располагая высококвалифицированными специалистами и современной лабораторно-аналитической базой, лаборатория проводит исследования в области оценки качества кормов по 22-м показателям, необходимых специалистам агропромышленного комплекса при составлении сбалансированных рационов кормления сельскохозяйственных животных.

Химический состав кормов изучали по общепринятым методикам зоотехнического анализа и в соответствии с действующими ГОСТами. Питательность сенажа и силоса кукурузного определяли по ГОСТу 23637–90 и СТБ 1223–2000 соответственно.

Результаты и их обсуждение

Силос из кукурузы, безусловно, является ценным компонентом рационов для высокопродуктивных животных. Но, несмотря на это, в общем объеме силосованных кормов на долю силоса из кукурузы должно приходиться около 60%, а 40% – из других растений. В силосной массе должно быть не менее 25% сухого вещества. Зеленая масса с влажностью более 80% во многих странах считается не пригодной для силосования, так как потери сухого вещества составляют 29–39%, резко снижается качество силоса [5]. Качество силоса характеризуется, прежде всего, высоким содержанием сухого вещества и высокой степенью усвоения питательных веществ. Содержание сухого вещества в силосе значительно влияет на его эффективность при потреблении животными. Следовательно, чем выше количество сухого вещества в растениях, тем больше в силосе содержится энергии, что сокращает потребление концентрированных кормов как для производства молока, так и при откорме молодняка крупного рогатого

скота. При снижении качества силоса снижается кормовая ценность всего рациона для скота, так как эти недостатки нельзя компенсировать дополнительным введением в рацион концентрированных кормов.

Проведенные исследования качества растительных кормов показали, что силос кукурузный, заготовленный сельхозпредприятиями Брестской области в 2007–2013 годах, характеризуется достаточно высоким содержанием сухого вещества – в среднем 29,0% (норма (в среднем) – 26,0%) (рисунок 1).

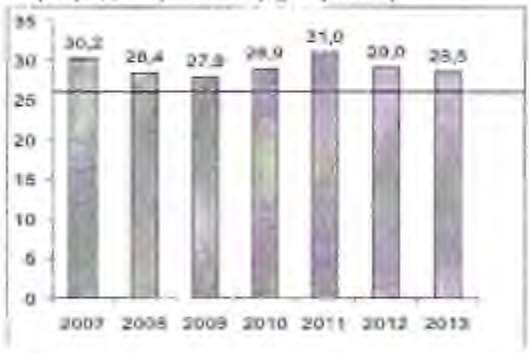


***Рисунок 1** – Содержание сухого вещества, % в силосе кукурузном*

Важнейшим показателем качества кормов является содержание протеина. Это вещество имеет первостепенное значение в кормлении животных, так как его нельзя заменить другим (белки тела образуются из протеина корма). Недостаток протеина в рационах коров ведёт к падению молочной продуктивности, уменьшению содержания в молоке белка и жира, снижению упитанности, нарушению воспроизводства, увеличению затрат кормов на единицу продукции. При недостатке протеина на 1% расход кормов возрастает на 2% [6].

В современных нормах протеиновая питательность рационов для жвачных включает: сырой протеин, переваримый протеин, расщепляемый протеин, нерасщепляемый протеин, особо незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан). Важное значение придаётся содержанию переваримого протеина.

Проведенный анализ качества кормов показал, что силос кукурузный, заготовленный в 2007–2013 годах, характеризуются достаточно высоким содержанием переваримого протеина – в среднем 15,2 г/кг натурального корма (норма (в среднем) – 10,0 г/кг) (рисунок 2).

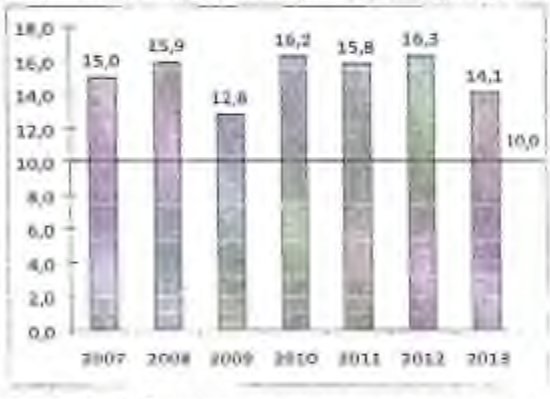


***Рисунок 2** – Содержание переваримого протеина, г/кг натурального корма (силос кукурузный)*

Силос кукурузный, заготовленный в 2007–2013 годах, характеризуется также и высоким содержанием кормовых единиц – в среднем 0,26 к. ед. (норма (в среднем) – 0,19 к. ед.) (рисунок 3).

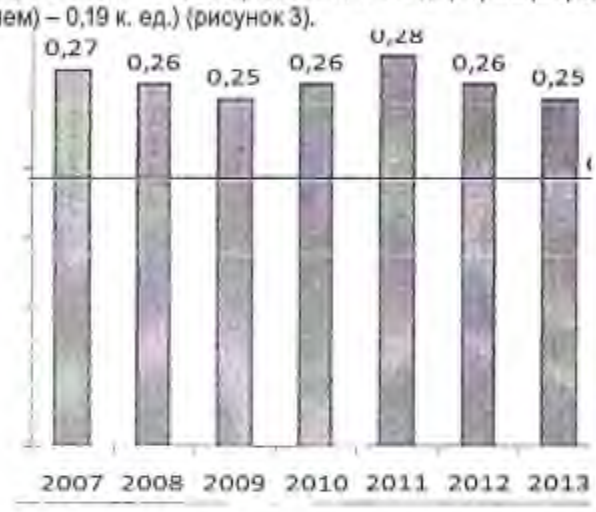


***Рисунок 3** – Содержание кормовых единиц в 1 кг натурального корма (силос кукурузный)*

Комплексная оценка качества корма завершается выставлением классности. Так, 12,3% проанализированных образцов силоса кукурузного, заготовленного сельскохозяйственными предприятиями Брестской области в 2007–2013 годах, отнесено к высшему классу качества, 56,1% – к I классу, 5,7% – ко II классу, 21,6% – к III классу и 4,3% – к неклассному.

В сенажах из многолетних трав, заготовленных хозяйствами Брестской области в 2007–2013 годах, содержание кормовых единиц составляет 0,22–0,34 к. ед. (норма (в среднем) – 0,27 к. ед.) (рисунок 4).

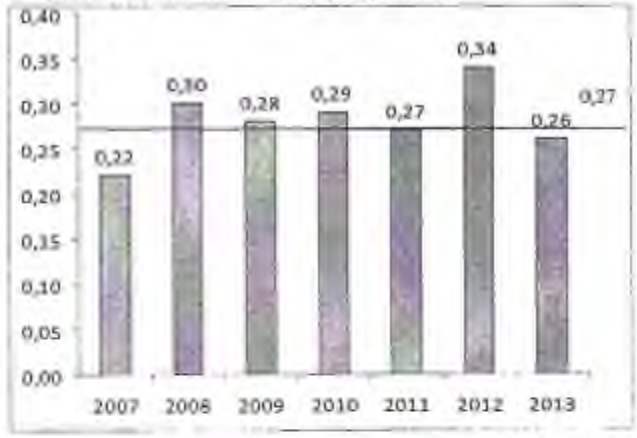


***Рисунок 4** – Содержание кормовых единиц в 1 кг натурального корма (сенаж из многолетних трав)*

Однако в сенаже из многолетних трав, заготовленном в 2007 году, отмечалось очень низкое содержание кормовых единиц в 1 кг натурального корма (в среднем 0,22 к. ед.). Это объясняется низким содержанием сухого вещества в сенаже, заготовленном в 2007 году – в среднем 32% (нормированное содержание 40–60%) (рисунок 5).

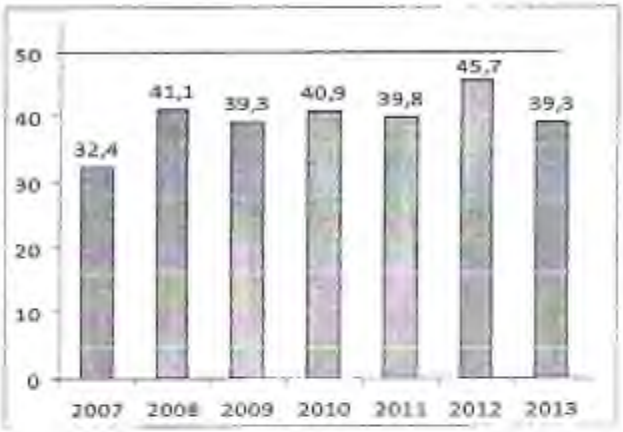


***Рисунок 5** – Содержание сухого вещества, % в сенаже из многолетних трав*

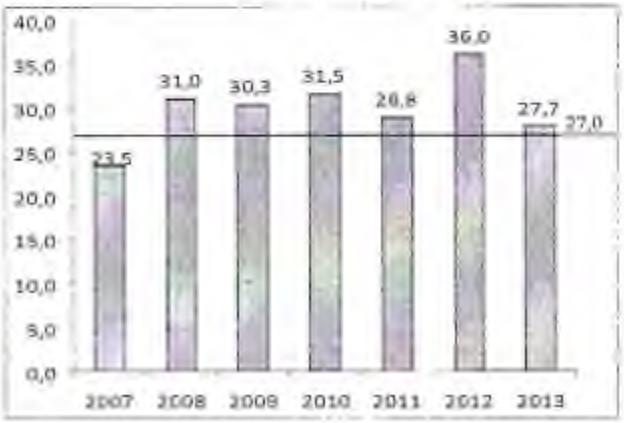


***Рисунок 6** – Содержание переваримого протеина, г/кг натурального корма (сенаж из многолетних трав)*

Сенажи, заготовленные в 2007 году, характеризуются и относительно низким содержанием переваримого протеина – в среднем 23,5 г/кг натурального корма (нормированное среднее значение – 27,0 г/кг) (рисунок 6). В сенажах, заготовленных в 2008–2013 годах, отмечается достаточно высокое содержание переваримого протеина (в среднем 27,7–36,0 г/кг).

В результате проведенных анализов сенажа из многолетних трав, заготовленного сельскохозяйственными предприятиями Брестской области в 2007–2013 годах, 12,3% отнесено к I классу, 25,4% – ко II классу, 27,6% – к III классу и 34,7% являются неклассными.

Выводы

Проведенные исследования качества растительных кормов показали, что силос кукурузный, заготовленный сельхозпредприятиями Брестской области в 2007–2013 годах, характеризуется достаточно высоким содержанием сухого вещества, переваримого протеина и кормовых единиц.

В сенажах из многолетних трав, заготовленных хозяйствами Брестской области в 2008–2013 годах, содержание кормовых единиц и переваримого протеина находилось в пределах нормы. Исключение составляют сенажи, заготовленные в 2007 году, которые характеризуются очень низким содержанием сухого вещества, переваримого протеина и кормовых единиц. Такая ситуация, вероятно, является следствием несоблюдения технологии заготовки корма (высокая влажность исходного сырья, некачественная трамбовка, несоблюдение сроков закладки в хранилище и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И.П. Комплекс мер по интенсификации кормопроизводства и животноводства / И.П. Шейко. // Агроэкономика. – 2005. – № 11. – С. 46–50.

2. Кадыров, М.А. Научную основу кормопроизводству Беларуси / М.А. Кадыров, Л.В. Кукреш. // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 4 (36). – С. 7–13.

3. Мальчевская, Е.Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая. – Минск: Урожай, 1981. – 143 с.

4. Кадыров, М.А. Кормопроизводство в Беларуси: состояние, проблемы, решения / М.А. Кадыров, Л.В. Кукреш. // Земляробства і ахова расліін. – 2005. – № 2 (39). – С. 5–9.

5. Пахомов, И.Я. Силос из кукурузы: технология и качество / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 7. – С. 51–55.

6. Пахомов, И.Я. Обеспечим коров протеином / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 93–98.

NUTRITIVE VALUE OF FODDER MADE BY FARMS OF THE BREST REGION

ARTSIAMUK A., DROZD V., MATSIYUK Y.

Nutritive value of fodder made by farms of agricultural industrial complex of the Brest region in the period 2007–2013 is estimated in the article. The data of complete zootechnical analysis of fodder make it possible to compose sound and balanced daily diet for stock.

УДК 631.8.022.3: 631.31/37

ВЫКАРЫСТАННЕ РЭГУЛЯТАРАЎ РОСТУ ПРЫ ВЫРОШЧВАННІ ЗБОЖЖАВАСТРУКАВЫХ КУЛЬТУР ВА ЎМОВАХ БЕЛАРУСКАГА ПАЛЕССЯ

В. М. Босак*, В. М. Мінюк*, Т. В. Каласкова**

*Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт, г. Мінск, Беларусь

**НВЦ НАН Беларусі па біярэсурсах, г. Мінск, Беларусь

В статье приведены результаты исследований по применению регулятоpов роста при возделывании сои и фасоли овощной. Установлена агроэкономическая эффективность применения регуляторов роста под исследуемые культуры на дерново-подзолистой супесчаной почве в условиях Белорусского Полесья.

Уводзіны

Сучасная сістэма прымянення ўгнаенняў прадугледжвае выкарыстанне рэгулятараў росту і біястымулятараў, якія паляпшаюць рост і развіццё раслін, а таксама павялічваюць іх устойлівасць да неспрыяльных умоў надвор'я [1–7].

Рэгулятарамі росту раслін называюцца фізіялагічна актыўныя рэчывы біялагічнага паходжання ці сінтэзаваныя штучна, якія ўздзейнічаюць на інтэнсіўнасць і накіраванасць працэсаў жыццядзейнасці раслін. Рэгулятары росту дазваляюць раслінам эфектыўна выкарыстоўваць усё тое, што абумоўлена генатыпам, аднак па шэрагу прычын застаецца нерэалізаваным.

На сучасны момант вышукана і ў рознай ступені даследавана больш за чатыры тысячы біялагічна актыўных рэчываў, каля 10% з якіх выкарыстоўваюцца ў сельскагаспадарчай вытворчасці. Актуальным з'яўляецца пытанне эфектыўнасці рэгулятараў росту ва ўмовах Рэспублікі Беларусь пад перспектыўныя збожжаваструкавыя культуры: сою (Glycine max (L.) Merr.) і фасоль агароднінную (Phaseolus vulgaris L.) [8–11].

Мэта даследаванняў – вызначыць уплыў рэгулятараў росту стымулюючага дзеяння на ўраджайнасць і якасць сої і фасолі на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе ва ўмовах Беларускага Палесся.

Методыка і аб'екты даследавання

Даследаванні па вывучэнню ўплыву выкарыстання рэгулятараў росту на ўраджайнасць і якасць сої сорту Прыпяць і фасолі агароднінай сорту Магура праводзілі ў палявым доследзе на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе ў Пінскім раёне Брэсцкай вобласці Рэспублікі Беларусь на працягу 2008–2011 гг.

Аграхімічная характарыстыка ворнага гарызонту даследуемай глебы мела наступныя паказчыкі: pH_{KCl} 5,9–6,2, утрыманне P_2O_5 (0,2 М HCl) – 170–180 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 220–240 мг/кг, гумусу (0,4 н $K_2Cr_2O_7$) – 2,0–2,3% (індэкс аграхімічнай акультуранасці 0,92). Схема доследу прадугледжвала кантрольны варыянт без выкарыстання ўгнаенняў, варыянты з прымяненнем пад культывацыю перад пасевам мінеральных угнаенняў $N_{30-70}P_{40}K_{90}$ (карбамід, аманізаваны суперфасфат, хлорысты калій), а таксама пазакаранёвую апрацоўку пасеваў фасолі агароднінай у фазу бутанізацыі рэгулятарамі росту эпін (50 мл/га), гідрагумат (2 л/га), мультамін (2 л/га) і вадкага комплекснага ўгнаення для струкавых (ВКУ, $N_8P_7K_{10}B_{0,18}Mo_{0,01}$, 10 л/га) сумесна з рэгулятарам росту эпін (50 мл/га); пасеваў сої – рэгулятарам росту эпін (25 і 50 мл/га).

Агратэхніка вырошчвання збожжаваструкавых культур – агульнапрынятая для Рэспублікі Беларусь на фоне інтэграванай сістэмы аховы раслін ад шкоднікаў, хвароб і пустазелля [12, 13].

Вынікі і іх абмеркаванне

Выкарыстанне мінеральных ўгнаенняў і рэгулятараў росту ў нашых даследаваннях на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе аказала істотны ўплыў на ўраджайнасць і якасць збожжаваструкавых культур (табліца 1–2).

У сярэднім за тры гады даследаванняў ураджайнасць струкоў фасолі агароднінай у кантрольным варыянце без угнаенняў склала 140,7 ц/га пры ўтрыманні сырога пратэіну 13,8% і яго зборы 388,3 кг/га. Ураджайнасць насення ў кантрольным варыянце аказалася 30,8 ц/га пры ўтрыманні сырога пратэіну 20,4 ц/га і яго зборы 540,4 кг/га.

***Табліца 1** – Уплыў рэгулятараў росту і мінеральных угнаенняў на прадукцыйнасць фасолі агароднінай, сярэдняе за 2009–2011 гг.*

Варыянт	Тэхналагічная спеласць			Поўная спеласць		
	струкі, ц/га	прыбаўка да фону, ц/га	сыры пратэін, %	насенне, ц/га	прыбаўка да фону, ц/га	сыры пратэін, %
Без угнаенняў	140,7	–	13,8	30,8	–	20,4
$N_{30}P_{40}K_{90}$ – фон	190,5	–	15,4	40,9	–	22,9
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + эпін	200,9	10,4	15,6	44,2	3,3	23,2
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + гідрагумат	200,6	10,1	15,5	44,1	3,2	23,0
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + мультамін	200,4	9,9	15,5	43,9	3,0	23,1
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + ВКУ + эпін	206,1	15,6	16,1	46,1	5,2	23,6
$N_{30}P_{40}K_{90}$	204,4	–	16,1	45,9	–	23,8
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + ВКУ + эпін	212,2	7,8	16,3	47,9	2,0	23,9
$N_{30}P_{40}K_{90}$	211,5	–	16,4	47,6	–	24,1
$НІР_{05}$	7,4		0,5	1,9		0,6

***Табліца 2** – Уплыў рэгулятару росту эпін і мінеральных угнаенняў на прадукцыйнасць сої, сярэдняе за 2008–2010 гг.*

Варыянт	Зярняты, ц/га	Прыбаўка да фону, ц/га	Сыры пратэін, %	Алей, %
Без угнаенняў	11,8	–	25,1	20,4
$N_{30}P_{40}K_{90}$ – фон	24,0	–	27,9	17,0
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + эпін, 25 мл/га	26,4	2,4	30,4	18,0
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + эпін, 50 мл/га	27,1	3,1	30,7	18,0
$НІР_{05}$	1,5		1,4	1,4

Выкарыстанне аграхімічных прыёмаў павялічыла ўраджайнасць струкоў у фазу тэхналагічнай спеласці да 190,5–212,2 ц/га, утрыманне сырога пратэіну ў іх – да 15,4–16,4%; ураджайнасць насення ў фазу поўнай спеласці – да 40,9–47,9 ц/га, утрыманне сырога пратэіну ў ім – да 22,9–24,1%.

Прымяненне поўнага мінеральнага ўгнаення павялічыла ўраджайнасць фасолі агароднінай на 49,8–70,8 ц/га пры акупнасці 1 кг NPK 31,1–35,4 кг струкоў; ураджайнасць насення – на 10,1–16,8 ц/га пры акупнасці 1 кг NPK 6,3–8,4 кг. Істотная прыбаўка ўраджайнасці атрымана пры павелічэнні дозы мінеральнага азоту да 50 кг/га д.р.

Пазакаранёвая апрацоўка фасолі ў фазу бутанізацыі рэгулятарамі росту стымулюючага дзеяння на фоне $N_{30}P_{40}K_{90}$ станоўча адбілася на ўраджайнасці: у фазу тэхналагічнай спеласці выкарыстанне эпіну садзейнічала дадатковаму ўраджаю 10,4 ц/га, гідрагумату – 10,1 ц/га, мультаміну – 9,9 ц/га струкоў пры ўтрыманні сырога пратэіну 15,5–15,6%; у фазу поўнай спеласці – адпаведна 3,3, 3,2 і 3,3 ц/га насення пры ўтрыманні сырога пратэіну 23,0–23,2%.

Комплексная апрацоўка фасолі ў фазу бутанізацыі вадкім комплексным угнаеннем для струкавых (10 л/га) і рэгулятарам росту эпін (50 мл/га) на фоне $N_{30}P_{40}K_{90}$ павялічыла ўраджайнасць струкоў у фазу тэхналагічнай спеласці на 15,6 ц/га і забяспечыла практычна аднолькавую ўраджайнасць з варыянтам $N_{60}P_{40}K_{90}$; на фоне $N_{60}P_{40}K_{90}$ – павялічыла ўраджайнасць струкоў на 7,8 ц/га і забяспечыла практычна аднолькавую ўраджайнасць з варыянтам $N_{70}P_{40}K_{90}$.

У фазу поўнай спеласці комплексная апрацоўка пасеваў фасолі ў фазу бутанізацыі вадкім комплексным угнаеннем для струкавых (10 л/га) і рэгулятарам росту эпін (50 мл/га) павялічыла ўраджайнасць насення на 2,0–5,2 ц/га пры ўтрыманні сырога пратэіну 23,6–23,9%.

Выкарыстанне рэгулятару росту эпін у дозах 25 і 50 мл/га была практычна аднолькавым (розніца паміж варыянтамі ў межах НІР).

У даследаваннях з сояй сорту Прыпяць пазакаранёвая апрацоўка пасеваў у фазу бутанізацыі павялічыла ўраджайнасць зярнят на 2,4–3,1 ц/га пры ўтрыманні сырога пратэіну 30,4–30,7% і ўтрыманні алею 18,0%.

Агульная ўраджайнасць зярнят сої ва ўгнаенных варыянтах склала 21,2–25,9 ц/га.

У даследаваннях з сояй сорту Прыпяць комплекснае выкарыстанне мінеральных угнаенняў і рэгулятару росту эпін пры рэалізацыі зярнят сої на фураж забяспечыла чысты прыбытак 93,9–99,1 $/га; пры рэалізацыі зярнят сої для прамысловай перапрацоўкі – 147,7–155,4 $/га [14].

Асобнае выкарыстанне рэгулятару росту эпін пры рэалізацыі зярнят сої на фураж садзейнічала атрыманню 18,1–23,3 $/га; пры рэалізацыі зярнят сої для прамысловай перапрацоўкі – 26,9–34,7 $/га чыстага прыбытку.

У даследаваннях з фасоллю сорту Магура комплекснае выкарыстанне мінеральных угнаенняў і рэгулятараў росту ў фазу тэхналагічнай спеласці забяспечыла чысты прыбытак 78,8–80,1 $/га, у фазу поўнай спеласці – адпаведна 178,5–184,2 $/га.

Асобнае выкарыстанне рэгулятараў росту (эпін, гідрагумат, мультамін) на фоне $N_{30}P_{40}K_{90}$ садзейнічала атрыманню чыстага прыбытку 20,7–22,0 $/га (фаза тэхналагічнай спеласці) і 53,0–58,7 $/га (фаза поўнай спеласці).

Вывады

У даследаваннях на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе пры вырошчванні збожжаваструкавых культур выкарыстанне рэгулятараў росту садзейнічала істотнаму павелічэнню ўраджайнасці сої і фасолі агароднінай пры спрыяльных паказчыках эканамічнай эфектыўнасці.

Пры вырошчванні сої пазакаранёвая апрацоўка пасеваў у фазу бутанізацыі рэгулятарам росту эпін павялічыла ўраджайнасць зярнят на 2,4–3,1 ц/га пры агульнай ураджайнасці зярнят 26,4–27,1 ц/га, утрыманні сырога пратэіну 30,4–30,7%, утрыманні алею 18,0%.

Пры вырошчванні фасолі пазакаранёвая апрацоўка пасеваў у фазу бутанізацыі рэгулятарамі росту эпін, гідрагумат і мультамін павялічыла ўраджайнасць струкоў у фазу тэхналагічнай спеласці на 9,9–10,4 ц/га пры агульнай ураджайнасці струкоў 200,4–200,9 і ўтрыманні сырога пратэіну 15,5–15,6%; ураджайнасць насення ў фазу поўнай спеласці – на 3,0–3,3 ц/га пры агульнай ураджайнасці насення 43,9–44,2 і ўтрыманні сырога пратэіну 23,0–23,2%.

ЛІТАРАТУРА

1. Деева, В.П. Регуляторы роста растений: механизм действия и использование в агротехнологиях / В.П. Деева. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 133 с.

2. Применение регулятора роста эпин при возделывании сои в условиях Республики Беларусь / В.Н. Халецкий [и др.] // Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції: 7–9 червня 2013 р. / Таврійский державний агротехнологічний університет; ред.: В.М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – С. 85–88.

3. Применение удобрений при возделывании сои / В.Н. Босак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2011. – 24 с.

4. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.

5. Хрипач, В.А. Брассиноиды / В.А. Хрипач, Ф.Н. Лахвич, В.Н. Жабинский. – Мінск: Навука і тэхніка, 1993. – 287 с.

6. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 293 с.

7. Khripach, V.A. Brassinosteroids: A New Class of Plant Hormones / V.A. Khripach, V.N. Zhabinskii, Ae. de Groot. – San Diego: Academic Press, 1999. – 289 p.

8. Босак, В.Н. Оптимизация питания растений / В.Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.

9. Давыденко, О.Г. Соя для умеренного климата / О.Г. Давыденко, Д.Е. Голоенко, В.Е. Розенцвейг; Институт генетики и цитологии НАН Беларуси. – Минск: Тэхналогія, 2004. – 173 с.

10. Попков, В.А. Бобовые овощные культуры / В.А. Попков. // Овощеводство. – Минск: Наша идея, 2011. – С. 965–998.

11. Фасоль спаржевая в Беларуси / А.И. Чайковский [и др.]. – Минск: Типография ВЮА, 2009. – 168 с.

12. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сборник отраслевых регламентов / Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 288 с.

13. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посевного материала: сборник отраслевых регламентов / В.Г. Гусаков [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 520 с.

14. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – 24 с.

APPLICATION OF GROWTH REGULATORS IN THE CULTIVATION OF LEGUMINOUS PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE BELARUSIAN PALESSE

BOSAK V., MINYUK O., KOLOSKOVA T.

In the article there are the results of the studies on the application of growth regulators during the cultivation of soy beans and green beans. Agronomic and economic effectiveness of the application of growth regulators under the studied plants in the sod-podzolic sandy loamy soil is installed in the conditions of the Belarusian Palesse.

УДК 631.879.72

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КУЛЬТУР ЗАКРЫТОЙ ПОЧВЫ

В.А. Гаврилюк, О.В. Валецкая, О.В. Повх

Полесская опытная станция Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени АН. Соколовского», г. Луцк, Украина

В статье исследована эффективность применения органических ферментированных удобрений на основе куриного помета и ила прудов при выращивании культур закрытой почвы. Установлено положительное влияние удобрений на урожай и биометрические показатели перца сладкого, укропа и петрушки даже при его внесении в наименьшей норме.

Введение

В последние годы в практике сельскохозяйственного производства начали использовать широкий ассортимент удобрений биогенного происхождения – биокомпост, ферментированные удобрения, биогумус и другие. Они обеспечивают замкнутый круговорот биофильних элементов и позволяют обходиться без ввозных, экологически опасных и очень дорогих минеральных удобрений кратковременного действия. Составными компонентами этих удобрений являются сапропель, торф, куриный помет, органические отходы различных производств. Привлечение последних позволяет не только сохранить большое количество питательных веществ, которое в них содержится, улучшить физические свойства почв и уничтожить патогенную микрофлору и гельминтов, но и решить проблемы накопления отходов производства и, как следствие, загрязнения окружающей среды.

Особое внимание следует обратить на технологию ферментации, с помощью которой производятся органические удобрения. В Украине их эффективность доказана при выращивании многих сельскохозяйственных культур. В частности, к ним относятся «Биотерм-С» (содержание основных компонентов: азота – 2,76%, фосфора – 3,23% и калия – 1,12%), «БиоПроферм» (химический состав: органическое вещество – 66,45%; общее содержание азота – 2,12%, фосфора – 1,47%, калия – 0,89%, pH – 7,2 единиц), «Экобио-Ф» (содержит по 3% общих форм азота, фосфора, калия и 60% органического вещества) и другие [1, с.183; 2, с. 59–60].

Аналогичные исследования ведутся в Российской Федерации с удобрениями «Бамил» и «Омуг», эффективность которых подтверждена результатами работы А.В. Орловой. Внесенные в почву с расчетом 60–100 кг N/га (1–6 т/га), они обеспечивают прирост урожая различных культур (кабачков, картофеля, капусты, моркови, свеклы, ячменя) на уровне 12–284% относительно контроля [4, с. 95]. Вместе с тем учеными установлено, что благодаря оптимальному соотношению основных элементов питания, наличием витаминов и биологически активных веществ в вышеперечисленных удобрениях, их положительное действие проявляется и на качественных показателях полученной продукции. Поэтому, исходя из накопленного в Украине и за рубежом опыта, можно утверждать о перспективности использования ферментированных органических удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур. Учитывая особенности питания овощных культур закрытой почвы, возникает необходимость разработки систем удобрения, которые обеспечат комфортные условия для растений в течение всего периода вегетации. В связи с этим нами было проведено исследование по изучению эффективности использования ферментированного удобрения при выращивании перца сладкого, укропа и петрушки.

Методика и объекты исследования

Вегетационные исследования проводились на базе Полесской опытной станции ННЦ «ИПА имени А.Н. Соколовского» на темно-серой оподзоленной легкосуглинистой почве. Схема опыта следующая: 1. Без удобрений (контроль); 2. NPK (рекомендуемая норма); 3. Органическое ферментированное удобрение (ОФУ) 7,5 т/га; 4. Органическое ферментированное удобрение 15 т/га; 5. Органическое ферментированное удобрение 22,5 т/га. Исследуемое удобрение изготовлено путем ферментации ила прудов и куриного помета. Содержание в нем общих форм азота составляет 1,91%, фосфора – 1,23%, калия – 0,97% (на сухое вещество). Культуры выращивания: перец сладкий сорта «Подарок Молдовы», укроп сорта «Грибовский», петрушка сорта «Карнавал».

Результаты и их обсуждение

Согласно полученным экспериментальным данным установлено, что применение органических ферментированных удобрений существенно влияет на величину урожая культур закрытой почвы. В частности наивысшая урожайность перца сладкого наблюдалась в варианте с использованием ОФУ в норме 15,0 т/га и составляла 680 г/пос., что на 36% больше, чем в контроле (таблица 1). При этом зафиксирована и наибольшая средняя масса плода – 89,2 грамма (таблица 2). При внесении 22,5 т/га удобрения, хотя и наблюдалось максимальное количество плодов (11 шт.), однако их масса была несколько меньшей по сравнению с предыдущим вариантом, за счет чего и урожайность составила 674 г/сосуд.

Аналогичное действие органических ферментированных удобрений прослеживалось при выращивании укропа (таблица 3).

При использовании органических ферментированных удобрений в норме 7,5 т/га получено 20,4 г/пос. урожая зеленой массы укропа, против 16,5 г в контроле. Норма удобрений в 15 т/га обеспечила максимальный показатель сбора урожая зеленой массы укропа – 26,3 г/пос. Дальнейшее увеличение нормы внесения ферментированных удобрений до 22,5 т/га в вегетационных условиях не способствует увеличению показателей урожая зеленой массы (25,7 г) и высоты растений

Таблица 1 – Влияние органических ферментированных удобрений на урожайность перца сладкого

Вариант	Урожай, г/пос.		
	Средне	прирост	
		г/п	%
Без удобрений (контроль)	501	-	-
N120P60K60	665	164	33
ОФУ – 7,5 т/га	628	127	25
ОФУ – 15 т/га	680	179	36
ОФУ – 22,5 т/га	674	173	34
$НСР_{05}$ 16			

Таблица 2 – Влияние ферментированных органических удобрений на биометрические показатели перца сладкого

Вариант	Количество плодов, шт./пос.			Средняя масса плода, г		
	сред.	прирост		сред.	прирост	
		шт./пос.	%		г	%
Без удобрений	6	-	-	63,5	-	-
N120P60K60	10	4	67	84,3	20,8	33
ОФУ – 7,5 т/га	7	1	17	73,6	10,1	16
ОФУ – 15 т/га	10	4	67	89,2	25,7	41
ОФУ – 22,5 т/га	11	5	83	86,8	23,3	37
НСР05				5,1		

Таблица 3 – Влияние органических ферментированных удобрений на рост и урожай укропа

Вариант	Высота растений, см	Прирост		Урожай, г/пос.	Прирост	
		см	%		г/пос.	%
Контроль	7,1	-	-	16,5	-	-
N80P120K90	9,4	2,3	32,4	21,8	5,3	32,1
ОФУ – 7,5 т/га	9,2	2,1	29,6	20,4	7,9	23,6
ОФУ – 15 т/га	10,6	3,5	49,3	26,3	9,8	59,4
ОФУ – 22,5 т/га	10,5	3,4	47,9	25,7	19,2	55,8
НСР05, г/пос. 1,6						

Таблица 4 – Влияние органических ферментированных удобрений на рост и урожай петрушки

Вариант	Высота растений, см	Прирост		Урожай, г/пос.	Прирост	
		см	%		г/пос.	%
Контроль	6,3	-	-	144	-	-
N80P120K90	7,2	0,9	14,3	212	68	47,2
ОФУ – 7,5 т/га	7,2	0,9	14,3	213	69	47,9
ОФУ – 15 т/га	8,0	1,7	27,0	252	108	75,0
ОФУ – 22,5 т/га	8,5	2,2	34,9	271	127	88,2
НСР0521						

укропа (10,5 см). От внесения минеральных удобрений было получено 21,8 г/пос. урожая зеленой массы укропа, что существенно ниже значений на вариантах использования 15 т/га и 22,5 т/га ОФУ.

Максимальный урожай зеленой массы листьев петрушки обеспечило внесение 22,5 т/га органического удобрения – 271 г/пос. (таблица 4). При его внесении в такой дозе получено и оптимальный показатель высоты растений – 8,5 см, что на 2,2 см превышало контрольный уровень и на 1,3 см вариант с внесением минеральных удобрений. Следует отметить, что норма 7,5 т/га ОФУ по воздействию на урожай листьев и высоту растений петрушки действовала наравне с минеральной системой удобрения – 213 г/пос. и 7,2 см.

Выводы

Таким образом, доказано, что использование ферментированных органических удобрений в системе культур в закрытой почве обеспечивает повышение биометрических показателей исследованных растений. По нашему мнению, при выращивании перца сладкого

целесообразно использовать органические ферментированные удобрения в норме 15 т/га, где урожайность повышается за счет увеличения массы плода. Что касается укропа и петрушки, с целью снижения экономических затрат норму внесения органических ферментированных удобрений можно уменьшить до 7,5 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мерленко, І.М. Вплив органічних добрив, виготовлених методом ферментації на продуктивність моркви / І.М. Мерленко // Агроекологічний журнал. – 2008. – Червень. – С. 182–184.

2. Гаврилюк, В.Б. Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту і врожайність картоплі / В.Б. Гаврилюк, Г.М. Гаврилюк, Ю.М. Кух, В.А. Бортнік // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 2. – С. 58–63.

3. Архипенко, Ф.М. Зернова продуктивність суданського сорго в північному Лісостепу / Ф.М. Архипенко, С.М. Слюсар // Вісник Полтавської державної академії. Сільське господарство. Рослинництво. – 2010. – № 2. – С. 60–62.

4. Орлова, О.В. Повышение плодородия почв при активизации почвенной микрофлоры, регулируемой биоудобрениями / О.В. Орлова // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 94–97.

5. Жуковський, В. Перец. Условия выращивания / В. Жуковський // Настоящий хозяин. – 2007. – № 9. – С. 10–18.

INNOVATION TECHNOLOGIES PRODUCTION OF ORGANIC FERTILIZERS FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION AND IMPROVEMENT OF CROP PRODUCTIVITY COVERED GROUND

GAVRILYUK V., VALETSKA O., POVH O.

In the article investigated the effectiveness of organic fermented fertilizer from poultry manure and sludge ponds for growing crops in greenhouses. The positive effect of fertilizers on the yield and biometrics sweet pepper, dill and parsley, even when making the least norm was established.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 631.81:631.895

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ И ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОГО

В.А. Гаврилюк *, С.М. Демчук **

*Полесская опытная станция Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени О.Н. Соколовского», г. Луцк, Украина

**Волынский филиал Государственного учреждения «Институт охраны почв Украины», г. Луцк, Украина

В статье рассматриваются перспективы разработки новых видов удобрений. В частности, обсуждается возможность использования местных сырьевых ресурсов в процессе их производства. Авторами представлены результаты собственных исследований органо-минеральных удобрений, в том числе и их влияние на качество растительной продукции.

Введение

Одним из основных факторов влияния на урожай культурных растений и его качество являются удобрения. Удобрения – наиболее эффективное средство повышения урожайности сельскохозяйственных культур. При их применении, существует возможность управлять процессами питания растений, улучшать физические, физико-химические, агрохимические и биологические свойства почв и качество сельскохозяйственной продукции, а также создавать условия для сохранения и воспроизводства почвенного плодородия [1, с. 12]. Поэтому разработка перспективных технологий создания удобрений с повышенной эффективностью питательных веществ является весьма актуальной.

Своего оптимального решения требует также проблема повышения эффективности применения минеральных удобрений. По мнению многих ученых-агрохимиков, прямое увеличение доз удобрений выше определенного уровня не эффективно, так как неблагоприятно влияет на состояние плодородия почв, способствуя засолению, накоплению неусвояемых закрепленных фосфатов, ухудшению структуры и плотности почв.

Отдельными сдерживающими экологическими и экономическими факторами выступают ограниченность запасов минерального сырья и образование значительных количеств отходов в процессе производства минеральных удобрений. Например, стандартные туки, полученные кислотными методами переработки фосфатного сырья и представленные простым и двойным суперфосфатами, аммофосом, аммофоскатом и разнообразными композициями в виде сложных удобрений, имеют целый ряд технологических и агрохимических недостатков.

В связи с этим, по мнению Л.Ф. Мельникова, такие удобрения имеют недостаточно высокую концентрацию питательных веществ, не полностью удовлетворяют требованиям по физико-химическим, механическим и товарным свойствам, недостаточно обеспечены сырьевой базой для воспроизводства и, наконец, имеют низкий коэффициент полезного действия: по азоту и калию – 30–40%, по фосфору – 15–20% [2, с. 3].

Одностороннее применение только минеральных или органических удобрений не может полностью решить вышеупомянутые проблемы. В связи с этим актуальным становится применение универсальных удобрений, содержащих в себе как органическую, так и минеральную составляющие. В условиях недостатка традиционных органических удобрений актуальным является привлечение дешевого исходного сырья самого разнообразного происхождения для производства органо-минеральных удобрений.

В настоящее время известно множество способов производства различных органических и органо-минеральных смесей, компостов на основе торфа, угля, лигнина, других органических материалов. Существующие исследования и практика свидетельствуют, что такие удобрения имеют высокую агрохимическую эффективность и хорошие мобилизирующие свойства по отношению к неусвояемым фосфатам, содержат в своем составе стимуляторы роста растений, обеспечивают лучшую доступность элементов питания для растений, существенно влияют на прирост урожая и качество продукции.

Сегодня мировой рынок предлагает целый ряд новых органических и органо-минеральных удобрений, положительно влияющих на растения и почву, и их количество только возрастает. Существуют перспективы разработки новых усовершенствованных органо-минеральных удобрений с учетом специфики их применения в конкретных почвенно-климатических условиях, что дает возможность оптимизировать питание растений, получать высокие урожаи и обеспечивать экологическое равновесие в почве [3, с. 39].

Сфера применения органо-минеральных удобрений неуклонно расширяется. Органические и органо-минеральные удобрения обеспечивают растения основными элементами корневого питания, микроэлементами, способствуют улучшению физического состояния почвы, а также содержат значительное количество полезных микроорганизмов и биологически активных соединений, которые усиливают рост и развитие растений.

Результаты и их обсуждение

В зоне Полесья Украины на дерново-подзолистых почвах, которые характеризуются невысоким уровнем природного плодородия, повышенной кислотностью почвенного раствора и слабым обеспечением доступными формами питательных веществ, ценные свойства органо-минеральных удобрений имеют особенное значение.

Сотрудниками Полесской опытной станции Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени О.Н. Соколовского» предложено использовать ферментированные органические удобрения в качестве органической составляющей при создании органо-минеральных удобрений. Это позволит задействовать широкий спектр местных сырьевых ресурсов,

***Таблица 1** – Влияние органо-минеральных удобрений на качество клубней картофеля.*

№ п/п	Варианты опыта	Содержание		
		витамин «С», мг/%	крахмал, %	нитраты, мг/кг
1.	Контроль	6,9	15,9	49,2
2.	Навоз 14 т/га + N15P30K31 (эквивалент варианта 5 по содержанию NPK)	8,8	16,7	106,2
3.	Органо-минеральное удобрение – 2 т/га	8,7	16,8	57,3
4.	Органо-минеральное удобрение – 3,5 т/га	8,8	17,6	65,0
5.	Органо-минеральное удобрение – 5 т/га	9,2	17,7	52,5
6.	N85P65K115 (эквивалент варианта 5 по содержанию NPK)	9,3	16,8	111,3

таких как торф, сапропель, фосфорсодержащие агроруды и разнообразные отходы (птичий помет, навоз КРС, отходы свинокомплексов, ил прудов рыборазведения, шлам сточных вод). Органическая часть таких удобрений составляет 60–70%, все остальное – минеральные составляющие. Органо-минеральные удобрения нового поколения имеют сорбционные, мелиоративные, радиопротекторные свойства, характеризуются пролонгированным действием, высокой биологической активностью и по своему влиянию на урожай и плодородие почвы превосходят традиционные органические и минеральные удобрения [4, с. 80].

Авторами изучалось влияние органо-минерального удобрения на качественные показатели клубней картофеля, а также последействие в звене севооборота на качество зерна тритикале ярового.

В этой связи нами были проведены полевые опыты в условиях Западного Полесья Украины на территории Маневицкого района Волынской области. В опытах применялись гранулированное органо-минеральное удобрение, навоз КРС и минеральные удобрения в виде аммиачной селитры, суперфосфата гранулированного, калимагнезии. Удобрения вносили под картофель при основном обработке почвы.

Органо-минеральное удобрение изготовлялось на основе ферментированных органических удобрений из торфа и куриного помета путем добавки в процессе грануляции минеральных туков с итоговым процентным содержанием азота – 1,7, фосфора – 1,3, калия – 2,3.

Проведенные нами исследования выявили значительное влияние органо-минеральных удобрений, внесенных на дерново-подзолистых песчаных почвах, на качество выращенной продукции как при непосредственном внесении, так и в последействии (таблица 1).

Внесение органо-минеральных удобрений в различных дозах способствовало повышению содержания витамина «С» относительно варианта без удобрений на 1,9–2,4 мг/%. Сравнивая между собой эквивалентные по уровню NPK варианты, следует отметить, что внесение органо-минеральных удобрений в дозе 5 т/га немного превосходит по эффективности традиционную систему удобрений с навозом и минеральными удобрениями на 0,4 мг/% и почти так же эффективно, как и вариант с внесением минеральных туков ($N_{85}P_{65}K_{115}$), где данный показатель составлял 9,3 мг/%.

Результаты лабораторных определений содержания крахмала показывают, что наибольшая прибавка к контролю (15,9%) наблюдается при применении органо-минеральных удобрений в дозе 5 т/га и составляет 1,8%. Согласно полученным данным, применение органо-минеральных удобрений при всех дозах внесения, обеспечило 16,8–17,7% содержания крахмала в клубнях картофеля, что превышает контрольный уровень на 0,9–1,8%.

При использовании традиционной системы удобрений – навоза и минеральных удобрений – содержание крахмала было почти на уровне с минеральной системой удобрения (16,7 и 16,8% соответственно) и уступало всем вариантам с внесением органо-минеральных удобрений на 0,1–1,0%.

Применение органо-минеральных удобрений увеличивало содержание нитратов в клубнях картофеля в сравнении с контролем на 3,3–62,1 мг/кг в зависимости от дозы внесения. Однако во всех вариантах с внесением органо-минеральных удобрений наблюдалось меньшее накопление нитратов по сравнению с использованием традиционной системы удобрения (106,2 мг/кг) или при применении минеральной системы (111,3 мг/кг).

Нами также изучалось влияние последействия внесения органо-минеральных удобрений на каче-

***Таблица 2** – Динамика показателей качества зерна тритикале ярового под влиянием последействия органо-минеральных удобрений.*

№ п/п	Варианты опыта	Содержание		Масса 1000 семян, г
		белок, %	сырая клетчатка, %	
1.	Контроль	8,9	49,2	15,9
2.	Навоз 14 т/га + N15P30K31 (эквивалент варианта 5 по содержанию NPK)	8,8	106,2	16,7
3.	Органо-минеральное удобрение – 2 т/га	8,7	57,3	16,8
4.	Органо-минеральное удобрение – 3,5 т/га	8,8	65,0	17,6
5.	Органо-минеральное удобрение – 5 т/га	9,2	52,5	17,7
6.	N85P65K115 (эквивалент варианта 5 по содержанию NPK)	9,3	111,3	16,8

ственные показатели зерна ярового тритикале. Правильное применение элементов питания растений способствует лучшему использованию их в обмене веществ. В растениях усиленно происходят процессы синтеза, улучшается их рост, что в конечном итоге способствует большему накоплению белка и клейковины в зерне. В проведенных нами исследованиях удобрения положительно влияли на качество выращенной продукции (таблица 2).

Согласно результатам лабораторных исследований можно говорить о некотором повышении содержания белка в зерне тритикале при увеличении дозы внесения органо-минеральных удобрений. Так, при увеличении дозы внесения органо-минеральных удобрений до 3,5 т/га, наблюдается возрастание содержания белка до 13,2%, что больше контроля на 1,6%. При сравнении между собой эквивалентных по уровню NPK вариантов заметно незначительное преимущество традиционной системы удобрения над вариантом с внесением 5 т/га органо-минеральных удобрений и минеральным ($N_{85}P_{65}K_{115}$) вариантом на 0,2% и 0,7% соответственно.

При сравнении вариантов опыта с контролем по содержанию сырой клетчатки отмечается увеличение значения данного показателя во всех вариантах с удобрениями. Наибольшего значения (6,13%) он достигает при внесении органо-минеральных удобрений в норме 3,5 т/га, что на 1,12% больше чем на контроле. Среди эквивалентных по внесенным NPK вариантов некоторое преимущество (5,90%) имеет традиционная система удобрения (навоз и минеральные туки).

Исходя из данных массы 1000 семян все варианты опыта с удобрениями превосходят контрольный вариант, а среди них все варианты с применением органо-минеральных удобрений имеют преимущество над традиционной (навоз и минеральные туки) и только минеральной ($N_{85}P_{65}K_{115}$) системами.

Наибольшего значения (33,66 г) этот показатель достигает в варианте с внесением органо-минерального удобрения в норме 5 т/га, что на 3,88 г больше контроля и на 1,17 г больше эквивалентного (навоз и минеральные туки) варианта.

Выводы

Согласно результатам проведенных исследований установлено, что использование органо-минеральных удобрений, изготовленных на основе ферментированных органических и минеральных удобрений, способствовало повышению содержания витамина «С» на 1,9–2,4 мг/%, содержания крахмала на 0,9–1,8% и содержания нитратов в клубних картофеля на 3,3–62,1 мг/кг относительно контрольного варианта без удобрений.

Также обнаруживается позитивное влияние последействия внесения в предыдущем году органо-минеральных удобрений на показатели качества зерна тритикале ярового. Оно проявляется в повышении содержания белка в зерне тритикале на 0,7–1,6%, повышении содержания сырой клетчатки на 0,76–0,83% и увеличении массы 1000 семян на 3,74–3,88 г относительно контроля. Использование органо-минеральных удобрений дает возможность задействовать значительные объемы отходов и веществ гумусовой природы ископаемого, производственного и бытового происхождения для их производства в качестве ценной органической составляющей, что способствует сохранению органического вещества почвы, охране окружающей среды и развитию сельскохозяйственного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегодюк, Є.Г. Екологічні основи використання добрив / Є.Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В.І. Гамалей. – Киев: Урожай, 1988. – 232 с.

2. Мельникова, Л.Ф. Органоминеральные удобрения. Теория и практика их получения и применения / Л.Ф. Мельникова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 305 с.

3. Скрильник, Є.В. Відходи органічного походження: проблеми та перспективи їх застосування / Є.В. Скрильник, О.О. Бацула // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 4, спец. вип. – С. 38–41.

4. Гаврилюк, В.А. Органо-мінеральні добрива – комплексне вирішення використання місцевих сировинних ресурсів / В.А. Гаврилюк, С.М. Демчук // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 4. – С. 78–81.

EFFECT OF ORGANIC–MINERAL FERTILIZER ON THE QUALITY POTATO CROP AND TRITICALE GRAIN

GAVRILYUK W., DEMCHUK S.

The article deals with the prospects for the development of new types of fertilizers. The authors present the results of their own research organic-mineral fertilizers, in which they studied the effect of fertilizers on the quality of plant products.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Евсюков*, А.М. Шворак **

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина.

**Институт земельных отношений и охраны окружающей среды», г. Луцк, Украина.

Оценивается динамика и современное состояние использования земель Волынской области. Проведен анализ реализации земельной реформы.

Введение

Проблема использования и охраны земель как важнейшего природного ресурса не является новой и в то же время всегда остается актуальной. Использование земель постоянно связано с развитием производственных сил и земельных отношений в обществе.

Земля как средство производства имеет ряд особенностей, которые отличают ее от других средств производства:

1. земля – это продукт природы, в то время как другие средства производства являются результатом человеческого труда;
2. земля пространственно ограничена и заменить ее другими средствами невозможно;
3. землю можно использовать там, где она расположена;
4. земля является вечным средством производства и при правильном использовании повышает свое плодородие, в то время как другие средства производства постоянно изнашиваются.

Рациональное использование земель является первоочередной народно-хозяйственной проблемой. Земли должны использоватся с учетом следующих основных требований:

- обеспечение социальной функции землепользования, согласно которой земельные угодия должны использоватся эффективно по целевому назначению;
- комплексность изучения состояния земель и разработки мероприятий по их рациональному использованию и охраны с учетом взаимосвязанных интересов владельцев земли и землепользователей, отраслей народного хозяйства, административно-территориальных единиц;
- создание благоприятных условий для жизнедеятельности населения.

Результаты и их обсуждение

Для анализа состояния земель сельськохозяйственого назначения в Волынской области рассмотрим динамику их изменений за 1950–2013 гг. (таблица 1).

В северной части области и частично в южной наблюдается ветровая эрозия, особенно на грунтах легкого механического состава. Таких дефляционно опасных сельскохозяйственных угодий в области на-

***Таблица 1** – Динамика изменений сельскохозяйственных угодий Волынской области, тыс.га*

Год	Площадь с/х угодий	Из них, осушены	Включая			
			Пашню	Многолетние насаждения	сенокосы	пастбища
1950	1000,0	138,4	577,6	0,8	250,1	171,8
1970	999,6	180,1	616,8	8,3	190,0	184,5
1980	1003,6	317,6	628,4	5,4	157,2	195,3
1990	967,5	406,5	611,0	3,9	157,2	195,3
2010	1054,1	416,6	675,0	11,4	158,0	209,7
2013	1048,4	416,6	673,2	11,7	161,0	202,5

***Таблица 2** – Сравнительная характеристика освоения и распаханности территории Волынской области*

Район	Общая площадь, тыс. га	1974 г.				1995 г.				2013 г.			
		С. – х. угодия, тыс. га	Пашня, тыс.га	Освоение, %	Распаханность, %	С. – х. угодия, тыс. га	Пашня, тыс. га	Освоение, %	Распаханность, %	С. – х. угодия, тыс. га	Пашня, тыс.га	Освоение, %	Распаханность, %
Владимир-Волынский	105,5	69,3	48,7	65,5	46,1	72,0	52,8	68,2	50,0	67,4	49,2	63,8	46,6
Гороховский	112,2	85,0	74,6	75,8	66,5	88,7	74,4	79,2	66,3	86,3	75,2	76,9	67,0
Иваничевский	65,6	47,9	37,0	72,1	55,7	50,0	39,2	76,2	59,8	47,8	39,0	72,9	59,5
Камень-Каширский	175,1	59,8	27,4	35,5	16,3	66,2	33,9	37,8	19,4	61,1	33,3	34,9	19,0
Киверцовский	141,4	64,9	41,4	46,2	29,4	64,8	43,6	45,8	30,8	66,8	41,2	47,3	29,1
Ковельский	178,9	92,8	48,0	48,0	25,1	101,3	56,7	56,6	31,7	94,7	54,3	52,9	30,4
Локачинский	71,6	51,2	44,0	71,9	61,8	53,2	43,5	74,3	60,8	51,8	43,7	72,3	61,0
Луцкий	101,5	78,7	66,1	77,0	64,7	83,4	68,7	82,2	67,7	79,0	66,0	77,8	65,0
Любешовский	144,8	58,3	19,8	40,3	13,7	52,3	23,1	36,1	16,0	47,7	23,2	32,9	16,0
Любомльский	148,0	87,6	42,3	39,1	18,9	71,7	34,9	48,4	23,6	68,6	33,9	46,4	22,9
Маневичский	226,1	71,0	39,0	32,3	13,6	75,6	37,6	33,5	16,6	72,8	37,6	32,2	16,6
Ратновский	143,7	58,6	19,4	40,9	13,5	68,9	32,0	47,9	22,3	68,9	33,8	47,9	23,5
Рожищенский	92,6	70,4	44,1	76,3	47,4	75,3	49,3	81,3	51,2	72,4	47,5	78,2	51,3
Старовыжевский	112,2	54,7	29,2	48,8	26,0	59,3	30,7	52,9	27,4	57,6	31,6	51,3	28,2
Гурийский	120,0	79,9	49,7	66,6	41,4	83,7	52,4	69,8	43,7	80,2	50,2	66,8	41,8
Шацкий	75,1					24,6	11,2	32,8	14,9	21,7	12,1	28,9	16,1
В области	2014,4	1030,1	621,6	51,1	30,9	1094,8	684,9	54,3	34,0	1048,4	673,2	52,0	33,4

Таблица 3 – Сравнительная характеристика лесистости территории Волынской области

Район	1974			1995			2013		
	Общая площадь, тыс. га	В т. ч. лес тыс. га	Лесистость, %	Общая площадь, тыс. га	В т. ч. лес тыс. га	Лесистость, %	Общая площадь, тыс. га	В т. ч. лес тыс. га	Лесистость, %
Владимир-Волынский	105,7	21,5	20,3	105,6	21,9	20,7	105,6	23,7	22,4
Гороховский	112,2	11,4	10,2	112,2	11,8	10,5	112,2	11,8	10,5
Иваничевский	66,4	8,0	12,0	65,5	8,0	12,2	65,9	8,4	12,7
Камень-Каширский	168,3	83,7	49,8	175,1	87,9	50,2	174,9	90,1	51,5
Киверцовский	140,5	60,3	42,9	141,4	61,5	43,5	141,4	62,7	44,3
Ковельский	190,8	71,8	37,6	178,9	58,5	32,7	178,1	59,5	33,4
Локачинский	71,2	11,9	16,8	71,6	12,3	17,2	71,5	12,7	17,8
Луцкий	102,2	6,9	6,8	101,5	6,5	6,4	101,5	7,0	6,9
Любешовский	144,8	62,3	43,0	144,8	56,4	39,0	144,8	59,7	41,2
Любомльский	224,1	96,2	42,9	146,0	59,4	40,1	146,9	61,9	41,6
Маневичский	219,8	124,9	56,8	226,1	126,6	57,3	226,0	130,5	57,7
Ратновский	143,3	54,2	37,8	143,7	52,6	36,6	143,7	53,7	37,4
Рожищенский	92,9	9,6	10,3	92,6	10,4	11,2	92,8	11,1	12,0
Старовижевский	112,2	39,3	35,0	112,2	38,6	34,4	112,2	39,0	34,8
Турийский	120,2	26,8	22,3	120,0	26,5	22,1	120,0	28,6	23,8
Шацкий	-	-	-	75,1	33,8	45,1	75,1	36,9	49,1
В области	2014,4	688,1	34,2	2014,4	675,8	33,5	2014,4	697,7	34,6

считывается 258,2 тыс.га, а пашни – 161,7 тыс. гектаров. В сравнении з 1971 годом, на сельскохозяйственных угодьях дефляционно-опасные земли увеличились на 137,04 тыс. га, на пашне – на 47,18 тыс. гектаров.

В южной части области на сельскохозяйственных угодиях распространена водная эрозия. Площадь смытых сельскохозяйственных угодий составляет 104,2 тыс.га, в т. ч. пашни 88,3 тыс га; увеличение в сравнении с 1971 годом: сельскохозяйственные угодия – на 90,79 тыс. га в т. ч. пашни – на 77,05 тыс. га [2].

Сегодня большое внимание уделяется вопросам оптимального соотношения природных и антропогенных ландшафтов. Значительная трансформация природных ландшафтов, которая произошла во второй половине XX века: чрезмерная распаханность земель, уничтожение значительных площадей лесов, кустарников, промышленное и мелиоративное строительство привело к «экологической экспансии» общества на окружающую природную среду.

Сравнительная характеристика освоения, распаханности и лесистости территории Волынской области в разрезе районов приведена в таблицах 2, 3.

В период реформирования земельных отношений в Украине на пути перехода к рыночной экономике с целью установления размера натурального налога и стоимостной оценки земель на основе «Методики бонитировки почв Украины», одобренной отделением земледелия УААН 10.03.1992 г., специалистами УААН (Институт землеустройства, Институт почвоведения и агрохимии им. О.Н. Соколовского, Институт земледелия, Института садоводства) разработанны методические рекомендации по проведению бонитировки почв Украины (одобрены научно-методическим советом по вопросам бонитировки почв 21.01.1993 г. Шкала бонитировки приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Шкала бонитировки почв сельскохозяйственных угодий Волынской области по природно-сельскохозяйственным районам [1]

Природно-сельскохозяйственный район	№ района	Балл бонитета почвы				
		пашни	многолетних насаждений	сенокосов	пастбищ	с/х угодия
Шацкий	01	19	15	23	20	20
Ратновско-Любешовский	02	19	13	22	20	20
Маневичский	03	20	13	25	23	22
Турийско- Ковельский	04	26	17	27	26	26
Киверцовский	05	21	17	23	23	22
Луцкий	06	38	42	25	29	37
По области		28	29	25	23	27

Таблица 5 – Распределение земельной площади и с/х угодий в 2011 г., тыс. га.

	Общая земельная площадь	С/х угодья	В том числе		
			пашня	сенокосы	пастбища
Всего земель	2014,4	1048,9	673,2	161,0	203,1
Земли с / х предприятий	226,8	215,1	190,7	12,0	12,1
В т. ч. фермерских хозяйств	41,5	39,9	37,1	1,3	1,4
Земли граждан	629,0	613,1	413,7	97,5	92,0
Земли пользователей других категорий	546,7	14,3	4,9	8,1	1,0
Земли запаса	611,9	206,4	63,9	43,4	98,0

Особенно ценные почвы в области составляют 174,3 тыс. га, в т.ч общегосударственного значения – 6,9 тыс. га, регионального – 167,4 тыс. га.

Реформирование отношений собственности на землю существенно изменило структуру землепользования. Так, площадь сельскохозяйственных угодий, находящихся в землевладении и землепользовании сельскохозяйственных предприятий внастоящеевремя составляет 215,1 тыс. га, в т. ч. пашни – 190,7 тыс. га, сенокосов – 12,0 тыс. га, пастбищ – 12,1 тыс. га, а площадь сельскохозяйственных угодий, находящихся в землевладении и землепользовании граждан составляет 613,1 тыс. га, в т. ч. пашни – 413,7 тыс. га, сенокосов – 97,5 тыс. га, пастбищ – 92,1 тыс. га. В то же время 206,4 тыс. га сельскохозяйственных угодий не предоставлены в собственность и постоянное пользование, из них пашни – 63,9 тыс. га, сенокосов – 43,4 тыс. га, пастбищ – 98,0 тыс. га. В основном это сельскохозяйственные земли, которые находятся в Полесской зоне и характеризуются большой контурностью и низким плодородием. Хозяйства, которые там функционировали, в 2000-годах прекратили свое существование, земли длительное время не обрабатывались, заросли кустарником, мелколесьем, их теперь трудно ввести в обращение, так как они требуют больших капиталовложений на освоение.

Так, по данным главного управления Госземагенства, в Волынской области 87,7% граждан, которые приобрели право на земельную долю (пай), получили государственные акты, в т. ч. в зоне Полесья – 81,6%, в зоне Лесостепи – 97,4%. В то же время договоров аренды заключено 76320 на площадь земель 172350 га, в т. ч в зоне Полесья договоров аренды заключено 29391 на площадь земель 76320 га, в зоне Лесостепи договоров аренды заключено 46929 на площадь земель 109680 га. Как свидетельствуют приведенные данные, в зоне Полесья 18,4% граждан вообще не получили государственных актов на земельную долю (пай).

На базе земельных и имущественных паев реформированных колхозов и совхозов образовались коопе-

***Таблица 6** – Количество заключенных договоров и площадь земель переданных в аренду*

№ п/п	Административные районы	Всего граждан, которые приобрели право на земельную долю (пай)	Выдано государственных актов	%	Всего заключено договоров аренды	Площадь земель, переданных в аренду по договорам, га	Земли запаса переданы в аренду, га
1	В-Волынский	12117	11921	98,9	6512	17065	243
2	Горохивский	23434	22709	97,1	15410	33875	746
3	Иваничевский	12701	12615	100	6349	14396	1154
4	К-Каширский	20057	16042	80,0	476	921	540
5	Киверцовский	15042	11926	80,9	5201	9448	529
6	Ковеля	17878	16410	96,9	5042	10549	719
7	Локачинский	11670	10897	96,8	6637	14357	270
8	Луцкий	17367	17182	99,2	12021	29987	2839
9	Любешовский	13552	9659	72,3	370	509	46
10	Любомльский	13914	10197	74,1	460	641	70
11	Маневичский	18045	13302	74,3	660	885	964
12	Ратновский	15479	12990	84,6	3334	5550	531
13	Рожищанський	15978	15319	96,3	4969	11137	3945
14	Старовыжевский	12693	9114	72,1	1144	2726	71
15	Турийский	12718	12091	95,5	7554	20126	661
16	Шацкий	4967	3696	74,6	179	174	34
	По области	237614	206070	87,7	76320	172350	13353
	В т. ч. Полесья	160325	130746	81,6	29391	62670	8101
	Лесостепь	77289	75324	97,4	46929	109680	5252

***Таблица 7** – Распределение действующих сельскохозяйственных предприятий по размеру сельскохозяйственных угодий (2011 г.) [3].*

	Количество предприятий		Площадь с/х угодий	
	единиц	%	га	%
Предприятия, которые имели с/х угодья:	841	89,6	227321	100,0
в т ч площадью, га до 5,0	106	11,3	357	0,2
5,1–10,0	98	10,4	786	0,3
10,1–20,0	145	15,4	2127	0,9
20,1–50,0	177	18,9	5863	2,6
50,1–100,0	70	7,5	4880	2,1
100,1–500,0	137	14,6	31907	14,0
500,1–1000,0	45	4,8	32655	14,4
1000,1–2000,0	38	4,1.	56841	25,0
2000,1–3000,0	15	1,6	36488	16,1
3000,1–4000,0	5	0,5	17192	7,6
> 5000,0	5	0,5	38225	16,8
Предприятия, не имеющие с/х угодий	98	10,4	x	x

ративные объединения, хозяйственные, акционерные общества, частные и частно – арендные предприятия и фермерские хозяйства и т. д. Распределение действующих сельскохозяйственных предприятий Волынской области по площади приведены в таблице 7. Средний размер сельскохозяйственного предприятия составляет 270 гектаров. В области действует 596 сельскохозяйственных предприятий площадью от 5 до 100 га, которые занимают 14013 гектаров сельскохозяйственных угодий, что составляет лишь 6,1%. 182 сельскохозяйственные предприятия имеют площадь от 100 до 1000 гектаров сельскохозяйственных угодий, что составляет 64562 га, и соответственно 28,8%, от 1000 до 4000 гектаров сельскохозяйственных угодий соответственно – 110521 га и составляет 48,7%. Более 5000 гектаров сельскохозяйственных угодий имеют 5 предприятий, которые занимают площадь 38225 гектаров сельскохозяйственных угодий, 16,8%. Сельскохозяйственные предприятия, площадь которых составляет более 1000 гектаров, находятся преимущественно в зоне Лесостепи.

Субъекты хозяйствования, которые желают расширить свои владения, сталкиваются со многими трудностями. Поэтому, очень важными будут работы по консолидации земель.

Консолидация земель – совокупность юридических, социально-экономических и экологических мероприятий, нацеленных на оптимизацию размеров и размещения земельных участков, создание благоприятных условий для субъектов хозяйствования. Консолидация осуществляется с целью организации рационального и наиболее эффективного использования земли в интересах собственника или землевладельца и общества в целом.

Задачами консолидации земель являются:

- комасация земель (сведение разбросанных участков, которые принадлежат одному собственнику, в один массив – парцелу);
- ликвидация недостатков землевладения и землепользования (черезполосица, вклинивание, вкрапление и т. д.);
- укрупнение земельных участков за счет присоединения близко расположенных земель.

Следует отметить, что в результате реформирования аграрного сектора экономики на Волыни, как и в Украине в целом, произошла переориентация сельского хозяйства из большого государственного производства на мелкое частное. Это привело к значительному росту удельного веса хозяйств населения в производстве валовой продукции сельского хозяйства.

Так, по данным Главного управления статистики в Волынской области (таблица 8), в 1990 году удельный вес хозяйств населения в производстве валовой продукции сельского хозяйства в целом составила 40,8%, а в 2011 г. соответственно – 71,3%

Анализируя данные, приведенные в таблице, видно, что в 2011 г. доля населения в производстве сельскохозяйственной продукции составляла 71,3%, хотя прослеживается тенденция к уменьшению доли на 8,4% по сравнению с 2000 г. В тоже время доминирующее положение хозяйства населения удерживают в выращивании картофеля – 98,7%, овощей – 94,2%, плодов и ягод – 94,4%, производстве молока – 84,1%, яиц – 84,3%. Сельскохозяйственные предприятия выращивают больше зерновых культур – 52,8%, сахарной свеклы – 61,2% и производят 51,2% мяса.

Что касается поголовья животноводства, то в 1990 г. оно составляло 912,0 тыс. голов КРС и 470,0 тыс. голов свиней, в 2011 г. соответственно 190,1 тыс. голов КРС и 295,5 тыс. свиней, включая и сельскохозяйственные предприятия. Основное сокращение поголовья произошло в сельскохозяйственных предприятиях, что привело к резкому сокращению занятости населения и уменьшению производства органических удобрений.

***Таблица 8** – Доля хозяйств населения в производстве с/х продукции, %*

	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Продукция сельского хозяйства	40,8	59,1	79,7	79,5	73,3	71,3
Продукция растениеводства	34,5	52,5	75,8	78,6	76,7	73,7
Зерновые культуры	2,8	14,0	34,5	48,3	56,4	47,2
Сахарная свекла (фабричная)	-	13,9	41,0	59,7	30,8	38,8
Картофель	59,6	95,7	98,4	99,0	98,8	98,7
Овощи	32,6	87,0	91,3	96,7	95,7	94,2
Плоды и ягоды	96,1	95,0	97,4	98,9	94,7	94,1
Продукция животноводства	47,4	67,0	85,6	80,7	69,6	68,3
Мясо (в убойном весе)	29,4	49,9	71,4	67,2	49,7	45,8
Молоко	32,5	58,0	77,8	83,8	84,1	84,1
Яйца	59,4	69,1	95,0	79,9	90,0	84,3
Шерсть	7,3	59,1	92,9	94,3	96,3	96,4

***Таблица 9** – Количество сельскохозяйственных предприятий в разрезе природно-сельскохозяйственных зон Волынской области, которые не содержат КРС.*

Природная зона	Площадь, га	Количество предприятий	Средний размер предприятия, га
Полесье	5153	5	1031
Лесостепь	44641	24	1860
По области	49794	29	1717

Таблица 10 – Внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры в сельскохозяйственных предприятиях

	1990	2000	2005	2010	2011
Минеральные удобрения					
Внесено в питательных веществах –всего, тыс. т	151,6	10,5	14,0	13,4	17,8
Удобренная площадь, тыс. га	583	143	136	118	141
Доля удобренной площади, в%	92,6	38,1	61,1	69,4	78,8
Внесены питательных веществ на 1 га посевной площади, кг	241	28	63	79	97
Органические удобрения					
Внесено – всего, тыс. т	9907	1221	606	477	434
Удобренная площадь, тыс. га	156	22	14	11	11
Доля удобренной площади, в%	24,7	5,7	6,4	6,7	5,7
Внесено на 1 га посевной площади, т	15,7	3,2	2,7	2,8	2,3

Согласно данным областного управления сельского хозяйства, в области насчитывается 29 сельскохозяйственных предприятий, которые имеют в пользовании более 400 гектаров сельскохозяйственных угодий и не содержат КРС. В разрезе природносельскохозяйственных зон данные приведены в таблице 9.

Ухудшение качества продукции растениеводства, дегумификация пахотных земель, дисбаланс питательных веществ в почве связаны с уменьшением объемов внесения органических и минеральных удобрений (таблица 10).

Увеличение темпов потерь гумуса за последние 25–30 лет объясняется многими причинами:

- усилением минерализации гумуса вследствие повышения интенсивности обработки почвы;
- практически полным отчуждением с полей нетоварной части урожая;
- недостаточным поступлением в почву питательных остатков и органических удобрений;
- усилением процессов водной эрозии и дефляции;
- изменением структуры посевных площадей в сторону повышения доли пропашных и технических культур.

Выводы

1. Анализ проведения земельной реформы в Украине позволяет сделать вывод о том, что в основу изменения земельных отношений были заложены в большей мере политические, чем экономические принципы. Реорганизация сельскохозяйственных предприятий, распределение и перераспределение земель длительное время осуществлялись без необходимых обоснований и рассчетов. К тому же, процесс осуществления земельной реформы не обеспечен необходимыми финансовыми ресурсами. Государство потеряло функции прогнозирования и регулирования земельных отношений, организацию рационального использования земельных ресурсов, что стало причиной несоблюдения принципов землеустройства в целом.
2. Учитывая, что в экономически развитых странах усиливается влияние государства на рынок земли, в Украине также необходимо изыскивать такие юридические и экологические рычаги, которые были бы направлены на то, чтобы каждый земельный участок, независимо от того, в какой форме собственности он находится, продуктивно работал на общество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по проведению бонитировки почв. – Киев: УААН, 1993. – 96 с.

2. Розробка регіональної програми захисту земель від водної та вітрової ерозії, інших видів деградації земель Волинської області. – Луцьк: Інститут землеустрою, 1995. – 127 с.

3. Статистичний щорічник «Волинь 2011» стат. зб. За 2011рік / під заг. Кер. В.Ю. – Науменка. – Луцьк, 2012. – 558 с.

THE MODERN STATE OF LAND USE OF VOLYN REGION

YEVSIUKOV T., SHVORAK A.

The dynamics and modern state of land use of Volyn region are estimated. The analysis of land reform realization is performed.

УДК 633.15:631.87

ЭКОЛОГОСОВМЕСТИМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТА ЕМ-1 «КОНКУР»№

В.П. Жданович, Г.А. Леферд, Т.И. Кирикова, Г.З. Гуцева

Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь

Применение препарата ЕМ-1 «Конкур» разведённого водой в соотношении 1:2000 или 1:1000 и дозой внесения его 1,0–2,0 литров на гектар, повышает урожай зелёной массы на 19–37% и зерна – на 11,1–28,7% в сравнении с традиционной технологией возделывания кукурузы (634,5 и 90,8 ц/га). Действие препарата ЕМ-1 в почве проявляется через снижение показателей кислотности и плотности загрязнения почвы ^{137}Cs и улучшение показателей содержания гумуса, кальция, фосфора и магния.

Введение

Технология использования эффективных микроорганизмов (ЭМ) включает экономичное производство высококачественных продуктов питания, улучшение экологического состояния окружающей среды и здоровья населения. Она представляет собой систему симбиоза разных групп микроорганизмов, отвечающих за процессы восстановления организмов и равновесия в природе. Результаты, полученные с применением ЭМ-технологий, достаточно стабильны, т. к. достигаются через естественный и спонтанно совершающийся, самоподдерживающийся процесс синтеза [1, 2, 3, 4]

ЭМ-технология является функционально завершённой, способной к длительному устойчивому сосуществованию, обладающей механизмом саморегуляции, защищающей себя от негативных внешних воздействий системой сообщества полезных микроорганизмов. Наряду с эффективным питанием живых организмов, она способствует ограничению патогенной микросреды. Её воздействие может быть эффективным при обеспечении полноценного симбиоза продуктивных групп микроорганизмов.

Главным условием многофункциональности ЭМ-препарата является широчайший диапазон свойств, входящих в его состав микроорганизмов: фотосинтезирующие, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы типа Aspergillus и Penicillium и ряд др. (более 80 видов и разновидностей). Составляющие разновидности микроорганизмов находятся в эффективном симбиозе друг с другом, имеют собственную важную функцию, а так же обуславливают коллективное благоприятное взаимодействие.

Когда ЭМ развиваются в почвах как сообщество, количество полезных микроорганизмов увеличивается, микробные экосистемы в почве балансируются, а патогенные угнетаются [1, 5]. В итоге почва оздоравливается.

Корни растений выделяют вещества типа углеводов, аминокислот, органических кислот и активных ферментов; ЭМ используют их для жизнеобеспечения. В течение этого процесса они, в свою очередь, выделяют и тем самым обеспечивают растения аминокислотами, нуклеиновыми кислотами, разнообразными витаминами и гормонами. Кроме того, ЭМ в околокорневой зоне образуют симбиоз с растениями. Следовательно, в почвах, заселенных ЭМ, растения развиваются в исключительно благоприятных условиях [6].

Изучение, совершенствование, освоение и применение ЭМ-технологий в сельскохозяйственном производстве позволит повысить почвенное плодородие, значительно увеличить производство высококачественной экономически выгодной продукции и улучшить экологические условия жизни людей.

Основной целью настоящих исследований явилось изучение эффективности применения ферментированной смеси ЕМ-1 в посевах кукурузы.

Методика и объекты исследования

Оценка эффективности применения препарата проводилась в экспериментальных посевах кукурузы на зерновые и кормовые цели производственного участка «Конзавод № 59» КСУП «Тепличный комбинат» (н. п. Старое Село, Ветковский район, Гомельская область).

Почва опытного участка дерново-подзолистая связно-супесчаная, подстилаемая мореной с глубины до 1 м. Характеризуется следующими основными агрохимическими показателями пахотного горизонта: pH_{KCL} – 6,5–6,7; гумус – 1,8–1,9%; P_2O_5 350–360; K_2O – 370–410; Ca – 715–720 мг/кг почвы, гидролитическая кислотность – 0,70 и сумма поглощённых оснований – 4,7–4,9 с-моль (+) в 1 кг почвы. Плотность загрязнения почвы: ^{137}Cs – 170–180 кБк/м² (4,6–4,9 Ки/км²) и ^{90}Sr – 14,8–22,2 кБк/м² (0,4–0,6 Ки/км²). Глубина пахотного горизонта 22–25 см. Возделывание кукурузы на зерно и зелёную массу осуществлено по типовой технологии [7].

Полученные данные статистически обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову, 1985 [8].

Применённый препарат ЕМ-1 соответствовал требованиям технических условий «Препарат биологический ЕМ-1 «Конкур» ТУ РБ 100262624.001–2011» и Certification EM Research Organization, Inc. (EMRO), October 1, 2011 и представлял собой культуральную жидкость, содержащую молочнокислые бактерии, дрожжи и грибы, а также продукты их метаболизма.

Исследование в полевом опыте доз препарата ЕМ-1 «Конкур» на урожайные и качественные показатели продукции кукурузы проводилось по схеме, представленной в таблицах.

Рабочий раствор внесен путём некорневого опрыскивания растений и почвы ранцевым опрыскивателем ПОУ-8 из расчёта 200 мл/м². Опрыскивание препаратом проводилось периодически один раз в 15 дней в сроки с фазы 3-го листа до образования початков, т. е. 4 раза. Размер делянки опыта равен 10 м² (2×5), повторность четырёхкратная. Обработка почвы, уход за посевами, внесение удобрений, защита растений от сорняков, болезней и вредителей проведены с учётом требований технологии отраслевого регламента [7]. Учёты урожая и анализы выполнены в динамике с уборкой на зелёную массу и зерно в фазу полной технологической спелости.

***Таблица 1** – Влияние действия ЕМ-1 «Конкур» на урожай зерна и зелёной массы кукурузы, ц/га*

№ вар	Варианты (соотношение ЕМ-1: вода)	Зелёная масса			Зерно		
		Всего	± к контролю		Всего	± к контролю	
			ц/га	%		ц/га	%
1	Контроль	634,5	-	-	90,8	–	-
2	ЕМ 1:5000	755,1	120,6	19,0	100,9	10,1	11,1
3	ЕМ 1:2000	867,8	233,3	36,8	106,7	15,9	17,5
4	ЕМ 1:1000	841,2	206,7	32,6	116,4	25,6	28,2
5	ЕМ 1:500	851,0	216,5	34,1	110,3	19,5	21,5
6	ЕМ 1:250	868,8	234,3	37,0	110,8	20,0	22,0
НСР95 = ± ц/га		83,4			12,1		

***Таблица 2** – Влияние препарата ЕМ-1 «Конкур» на изменение количества растений кукурузы в посевах*

№ вар	Варианты	Количество растений, шт./м2			
		в начале вегетации	перед уборкой	Прибавка, ±%	
				к нач. периоду	к контролю
1	Контроль	10,5	10,5	0,0	0,0
2	ЕМ 1:5000	11,0	11,2	1,8	6,7
3	ЕМ 1:2000	10,5	11,0	4,8	4,8
4	ЕМ 1:1000	10,9	11,1	1,8	5,7
5	ЕМ 1:500	10,8	10,8	0,0	2,9
6	ЕМ 1:250	10,9	10,9	0,0	3,8
НСР95= ±шт/м2		0,1	0,1		

Результаты и их обсуждение

Анализ данных урожая зелёной массы и зерна кукурузы (таблица 1) подтверждает высокую эффективность применения ЭМ- технологии. Четырёх-кратное использование препарата ЕМ-1 в вегетационный период культуры достоверно ($НСР_{95}$ для зелёной массы = ±83,4, для зерна – ±12,1 ц/га) увеличивает урожайность зелёной массы кукурузы на 19,0–37,0, а зерна – на 11,1–28,2%% во всех вариантах опыта при урожае на контроле: зелёной массы 634,5 и зерна – 90,8 ц/га. Абсолютная наивысшая прибавка урожая зелёной массы кукурузы (233,3 и 234,3 ц/га) получена в вариантах с соотношением ЕМ-1 к воде 1:2000 и 1:250. Но наиболее экономически эффективными для получения зелёной массы и зерна при четырёх-кратной обработке посевов препаратом следует считать варианты с разведением препарата 1:1000 и 1:2000, где получена прибавка урожая зелёной массы соответственно 206,7 и 233,3 ц/га к контролю (635,4 ц/га) и зерна 25,6 и 15,9 к контролю (90,8 ц/га).

Урожай зелёной массы и зерна в вариантах опыта с препаратом достоверно обусловлен повышенной полевой всхожестью семян и выживаемостью растений кукурузы (таблица 2), повышенной интенсивностью образования листовой поверхности, количеством листьев, дополнительно образованным количеством початков на растениях кукурузы, а так же выполненностью початков и массой 1000 зёрен (таблица 3).

Внесение препарата ЕМ-1 «Конкур» на посевах кукурузы способствует улучшению (таблица 4) показателей кислотности почвы (на 0,1–0,2 ед. pH) в сравнении с контрольным вариантом (pH 6,7. В тесной связи с показателями кислотности почвы находится и показатель содержания оксида кальция. Увеличение его содержания в почве (на 1,2–37,7 мг/кг или на 0,2–5,2%) при внесении препарата по сравнению с контролем (718,8 мг/кг) связано с высокой активностью внесённых полезных микроорганизмов.

Обеспеченность почв органическим веществом является одним из наиболее важных показателей почвенного плодородия. В настоящее время наблюдается уменьшение запасов гумуса в почвах республики. Следствием этого может стать последующее снижение продуктивности полей. Основным источником пополнения запасов гумуса в почвах являются органические удобрения, пожнивные и корневые остатки сельскохозяйственных культур. В данном эксперименте препарат ЕМ-1 оказался достаточно эффективным источником органического вещества в почве (таблица 4).

***Таблица 3** – Показатели структуры урожая кукурузы в связи с действием препарата ЕМ-1 «Конкур»*

№ п/п	Варианты, (соотношение ЕМ-1: вода)	Приходится на 1 растения кукурузы, в среднем		
		штук		масса 1000 зерен, г
		листьев	початков	
1	Контроль	12,93	1,39	283,3
2	ЕМ 1:5000	13,56	1,75	302,0
3	ЕМ 1:2000	13,75	1,84	299,2
4	ЕМ 1:1000	13,83	1,64	305,1
5	ЕМ 1:500	13,17	1,81	307,8
6	ЕМ 1:250	13,42	1,78	295,3
НСР95= ±шт/раст., г		0,62	0,03	15,1

***Таблица 4** – Влияние препарата ЕМ-1 «Контур» на агрохимические показатели почвы при возделывании кукурузы*

№ п/п	Вариант	pH (в KCl)	гумус	CaO	MgO	P2O5
		ед	%	мг/кг		мг/кг
1	Контроль	6,7	1,84	718,8	178,5	360,50
2	ЕМ 1:5000	6,8	1,86	756,5	184,5	378,50
3	ЕМ 1:2000	6,8	1,90	748,0	184,5	376,00
4	ЕМ 1:1000	6,8	1,86	735,8	193,0	366,00
5	ЕМ 1:500	6,9	1,84	720,0	182,5	368,25
6	ЕМ 1:250	6,9	1,85	739,5	201,3	366,50
НСР95± =		0,10	0,04	2,8	1,8	4,1

***Таблица 5** – Динамика плотности загрязнения ^{137}Cs почвы в посевах кукурузы, обработанной препаратом ЕМ-1, кБк/м²*

№ вар	Варианты	В начале, 16.05	В конце, 17.09.
1	Контроль	163,6±10,5	175,5±13,6
2	ЕМ 1:5000	165,2±10,4	159,3±12,3
3	ЕМ 1:2000	171,4±10,9	161,0±12,2
4	ЕМ 1:1000	176,9±11,5	159,6±12,7
5	ЕМ 1:500	168,8±10,8	146,0±12,2
6	ЕМ 1:250	173,2±11,4	142,2±11,4

Многократная (4–5 раз) обработка посевов кукурузы и почвы за вегетационный период достоверно увеличила содержание гумуса в почве на 0,02–0,06 абсолютных процентов или на 1,09–3,26% относительно контрольного варианта.

Баланс магния в лёгких дерново-подзолистых супесчаных почвах республики в последнее время складывается положительно и не вызывает особых опасений. Применение биологического препарата ЕМ-1 в посевах кукурузы позволяет отметить повышение содержания подвижных количеств магния в почве на 4,0–14,5 мг/кг или на 2,2–8,1% по сравнению с контролем (178,5 мг/кг) за счёт активации биологических почвенных процессов.

Фосфор в почвах содержится в виде минеральных и органических соединений, которые в пахотном слое составляют 20–50% общего его количества. На песчаных и супесчаных разновидностях почвы валовое содержание его в пахотном слое составляет 0,02–0,05% или 600–1500 кг на гектаре. Несмотря на высокое наличие фосфора в почве, он находится в трудно доступных для растений соединениях. Наряду с известкованием кислых почв и внесением органических удобрений, повышающих доступность фосфора растительным сообществам, значительную роль в освобождении связного фосфора почвы играют полезные эффективные микроорганизмы. В табл. 2 убедительно показано, что, несмотря на значительный рост урожая (таблица 1) и повышенный в связи с ним вынос питательных элементов, в том числе и фосфора, при обработке посевов и почвы препаратом ЕМ-1, значительно (на 1,7–5,7%) повышается содержание подвижных форм фосфора в почве по сравнению с контрольным вариантом (360,5 мг/кг). При этом самые высокие показатели (376,0–378,0 мг/кг) соответствуют самым низким (1:5000 и 1:2000) концентрациям разведения препарата.

Таким образом, данные агрохимической характеристики почвы достоверно подтверждают выводы об эффективном действии препарата ЕМ-1 на продуктивные свойства кукурузы.

Действие микробиологического препарата ЕМ-1 с приведёнными параметрами ошибок радиологических измерений (таблица 5) свидетельствует о достоверном снижении плотности загрязнения почвы 137Cs в вариантах с препаратом по отношению к начальному периоду (на 19,3–31 кБк/м²) и к контрольному варианту (на 14,5–33,3 кБк/м²). Можно вполне определённо утверждать, что применение ЭМ- технологии на основе препарата ЕМ-1 снижает в почве содержание радиоизотопов цезия. При этом, наибольший эффект достигается (снижение на 29,5–33,3 кБк/м²) в вариантах с повышенной концентрацией раствора (1:500 и 1:250).

Данные свидетельствуют, что применение препарата ЕМ-1 в посевах кукурузы на средне связной дерново-подзолистой супесчаной почве можно считать эффективным приёмом снижения плотности её загрязнения 137Cs.

Анализ действия препарата ЕМ-1 на накопление 137Cs зелёной массой и зерном кукурузы (таблица 6) показал, что при низких показателях (соответственно: 12,2 и 0,49 Бк/кг) его поступления на контроле (РДУ для зелёной массы – 165, для зерна – 180 Бк/кг), в вариантах опыта зафиксировано достоверное снижение его аккумуляции как по зелёной массе (7,6–11,0 Бк/кг

***Таблица 6** – Влияние препарата ЕМ-1 на содержание ^{137}Cs в продукции кукурузы, Бк/кг*

№ п/п	Вариант	Зелёная масса	Зерно
1	Контроль	12,2±1,27	0,49±0,02
2	ЕМ 1:5000	10,5±1,40	0,36±0,01
3	ЕМ 1:2000	11,0±1,12	0,34±0,01
4	ЕМ 1:1000	10,2±1,20	0,40±0,01
5	ЕМ 1:500	10,2±1,41	0,42±0,02
6	ЕМ 1:250	7,6±1,19	0,33±0,01

или на 9,8–37,7%), так и по зерну (0,33–0,42 Бк/кг или на 14,3–32,7%).

Следовательно некорневая обработка вегетирующих посевов кукурузы и почвы является приёмом, обеспечивающим снижение поступления радионуклида 137Cs в продукцию кукурузы.

Выводы

1. Для повышения урожая зелёной массы на 19–37 и зерна – на 11,1–28,7%% в сравнении с традиционной технологией возделывания кукурузы (634,5 и 90,8 ц/га) в производстве следует применять ЭМ-технологию с использованием препарата ЕМ–1 «Конкур» с разведением водой в соотношениях 1:2000 и 1:1000 и дозой внесения препарата 1,0–2,0 литров на гектар.
2. Эффект повышения урожайности достигается при 4–5 кратном опрыскивании посевов.
3. Действие препарата ЕМ-1 в почве проявляется через снижение показателей кислотности и плотности загрязнения 137Cs и улучшение показателей содержания в почве гумуса, кальция, фосфора, магния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабьева, И.П. Биология почв / И.П. Бабьева, Г.М. Зеева. – Москва: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.

2. Интенсивная технология возделывания кукурузы на зерно: рекомендации / Гомельский областной агропромышленный комитет; сост. В.Н. Шлапунов, Н.Ф. Надточаев, З.М. Глушина, В.Н. Логвин [и др.]; под ред. А.М. Певнева. – Гомель: Полеспечать, 1988. – 65 с.

3. Препарат биологический ЕМ1 «Конкур» ТУ РБ 100262624.001–2011.

4. Смеян, Н.И. Оценка плодородия почв Белоруссии / Н.И. Смеян и [др.]. – Минск: «Ураджай», 1989. – 359 с.

5. Босак, В.Н. Урожай зерна кукурузы на дерново-подзолистых легкосуглинистой и рыхлосупесчаной почвах в зависимости от применения минеральных и органических удобрений / В.Н. Босак [и др.] // Земляробства и ахова раслін. – 2008. – № 2. – С. 67–68.

6. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник отраслевых регламентов / Ин-т. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработки В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 460 с.

7. Наумов, А.Д. Почвенное плодородие и проблемы его повышения / А.Д. Наумов, В.П. Жданович, Г.З. Гуцева // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке – достижения, перспективы, проблемы: сб. науч. тр. 2-й Международной научно-практической конф. / ред. кол.: С.Л. Максимова [и др.]. – Минск, 2010. – С. 8–14.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.

ECOLOGICALLY COMPATIBLE TECHNOLOGY OF CORN CULTIVATION WITH USING OF THE ENZYMATIC PREPARATION EM-1 «CONCUR»

ZDANOWICZ V., LEFERD G., KIRIKOVA T., GUTSEV G.

The drug EM-1 Jumping raises a crop of green mass by 19–37 and grain – 11,1–28,7%% in comparison with the traditional technology of cultivation of corn (634,5 and 90,8 tons/ha). It make 1–2 l/ha when diluted with water 1:2000 or 1:1000 pieces. The drug EM-1 in soil based on the decrease in acidity and density of soil contamination with ^{137}Cs and an improvement in the content of humus, calcium, phosphorus and magnesium.

УДК 631.526 (476.7)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.А. Камышенко

Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

Представлены результаты исследования современного территориального распределения посевов сельскохозяйственных культур в Брестской области, выполненного посредством расчета коэффициента адаптивности выделенных под культуры посевных площадей к почвенно-климатическим условиям.

Введение

Рациональное и эффективное использование земельных ресурсов является необходимым условием обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства и продовольственной безопасности страны. Сельское хозяйство, прежде всего – растениеводство, в значительной степени зависит от погодно-климатических условий и является уязвимой к изменениям климата отраслью.

Современные погодно-климатические изменения, проявляющиеся в изменении температурно-влажностного режима территории, увеличении частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, требуют проведения агроэкологических исследований. На рисунке 1 представлены картосхемы, построенные средствами ГИС-технологий на основе статистических материалов Департамента по гидрометеорологии Республики Беларусь по рассчитанным суммарным температурам воздуха, превышающим 10 °С и характеризующим территориальные структуры полей температур воздуха периодов активной вегетации растений за май-сентябрь на уровне метеорологических станций на временных интервалах: предшествующем периоду потепления (1971–1988 гг.) и современном (1989–2012 гг.), трактуемом как период потепления климата.

Происходящие климатические изменения повлияли на увеличение продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода. В последние годы (1989–2012 гг.) вследствие изменения климата появились территории, общий температурный фон которых выше, чем зафиксированный в предшествующий временной период. Это наглядно демонстрируют граничные значения легенд представленных картосхем. На юге страны (рис. 1, б) выделяются значительные территории со среднегодовыми накопленными суммами температур выше 10 °С, превышающими значение 2500 °С. Появились территории, на которых среднегодовые суммы температур выше 10 °С превысили значение 2600 °С, что ранее в Беларуси не отмечалось. Однако, согласно результатам научных исследований ученых Института природопользования НАН Беларуси, на приросты сумм температур оказывают влияние крупные города юга страны [1, с. 13], поэтому в настоящее время нет веских оснований для выделения четвертой агроклиматической зоны.

В Беларуси наибольший удельный вес осушенных земель приходится на Брестскую область. При этом пахотные земли региона практически повсеместно подверглись осушительной мелиорации.

Брестская область обладает развитым сельским хозяйством. Анализ финансовой устойчивости/неустойчивости сельскохозяйственных организаций показал, что отдельные административные районы, являясь крупными производителями сельскохозяйственной продукции, характеризуются высокой финансовой устойчивостью хозяйственной деятельности (Барановичский, Каменецкий, Кобринский, Брестский, Березовский и Ивановский районы). Однако имеются в области и неустойчивые в финансовом отношении районы, среди которых выделяются Ганцевичский, Пинский и Пружанский [2, с. 143].

Вышесказанное свидетельствует об актуальности проведения научных исследований, направленных на повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель.

Методика и объекты исследования

Оценка эффективности современного территориального распределения посевных площадей под возделывание различных сельскохозяйственных культур Беларуси нами выполнена по методике, разработанной российским ученым О.Д. Сиротенко [3, с. 84]. Методика базируется на расчете коэффициентов адаптивности

***Рисунок 1** – Картосхемы накопленных температур воздуха (°С) за период активной вегетации растений на интервале: а) 1971–1988 гг.; б) 1989–2012 гг.*

посевных площадей к почвенно-климатическим условиям в пространственном аспекте. Для конкретного года на основе значений рядов урожайности исследуемой культуры и посевных площадей на уровне административных районов рассчитан коэффициент адаптивности, учитывающий почвенно-климатические условия сельскохозяйственной территории. При расчетах используется формула:

$K = 1 + rYS \cdot VY \cdot VS$,

где K – коэффициент адаптивности посевных площадей под культуру к почвенно-климатическим условиям; rYS – коэффициент корреляции между урожайностью культуры и размером посевных площадей; VY – коэффициент вариации ряда данных по урожайности культуры; VS – коэффициент вариации ряда данных по посевным площадям.

Низкие значения коэффициента rYS и близкие к 1 значения коэффициента K свидетельствуют об отсутствии адаптации выделенных посевных площадей под культуры к почвенным и погодным условиям.

Ранее агроклиматическая оценка эффективности территориального распределения посевных площадей под различные культуры для периода с 1990 по 1999 г. с использованием методики О.Д. Сиротенко была выполнена под руководством академика В.Ф. Логинова [4, с. 59]. Позднее нами были продолжены исследования в данном направлении для временного интервала 2001–2008 гг. [5, с. 66].

В представленном исследовании в качестве фактографической основы использованы опубликованные в различных статистических сборниках материалы за 2000–2013 гг. по продуктивности сельскохозяйственных культур и посевным площадям на уровне административных районов Брестской области.

Результаты и их обсуждение

Агроклиматическая оценка эффективности территориального распределения посевных площадей под картофель представлена в таблице 1. Серым цветом выделено контрадаптивное распределение посевных площадей под культуру. По картофелю выделяется период с 2001 по 2004 г., для которого установлена отрицательная корреляция урожайности с размерами посевных площадей, свидетельствующая о контрадаптивном распределении посевов в эти годы.

При значительных выделенных посевных площадях в 2001–2003 гг. урожайность картофеля оказалась самой низкой на всем исследуемом интервале. Значительный недобор урожая отмечен в 2002 г., основной причиной которого явились экстремальные погодные условия (засухи). Несмотря на низкий коэффициент адаптивности посевных площадей под культуру к почвенно-климатическим условиям в 2004 г. урожайность картофеля не пострадала, что можно объяснить тем, что этот год отличался благоприятными условиями для возделывания практически всех культур. Следующий значительный спад урожайности картофеля произошел в 2009 г., что в таблице 1 показано низким значением коэффициента корреляции между урожайностью культуры и размером посевных площадей.

В целом по области в период с 2000 по 2013 г. размеры посевных площадей, выделяемых под картофель, уменьшились. При этом урожайность картофеля растет, однако рост носит волнообразный характер, что свидетельствует о неустойчивости продуктивности культуры.

Для зерновых и зернобобовых культур Брестской области (таблица 1) среднее значение коэффициента адаптивности выделенных посевных площадей к природным условиям равно 1,01, т. е. почвенно-климатические условия при территориальном распределении посевов учтены слабо. При этом в 2001–2002 гг. и 2006–2008 гг. коэффициенты корреляции урожайности зерновых и зернобобовых культур с размерами выделенных посевных площадей отрицательны, на основании чего можно сделать вывод о контрадаптивном распределении посевов этих культур в указанные годы.

В 2006 г. в Ивацевичском, Лунинецком и Пинском районах были выделены обширные площади под посевы зерновых и зернобобовых культур, а их продуктивность оказалась крайне низкой. В 2008 г. наблюдалась противоположная ситуация: при повсеместном (за исключением Ивановского, Ляховичского и Малоритского районов) снижении размеров посевных площадей зерновые и зернобобовые культуры показали высокую урожайность. Следует отметить, что в Пинском районе на значительных по размерам посевных площадях отмечается постоянно низкая продуктивность исследуемых культур.

В таблице 2 представлены результаты оценки степени адаптации посевных площадей под лен-долгунец

***Таблица 1** – Степень адаптации посевных площадей под картофель и зерновые и зернобобовые культуры к почвенно-климатическим условиям Брестской области*

Год	Картофель				Зерновые и зернобобовые культуры			
	VS	VY	rYS	K	VS	VY	rYS	K
2000	0,45	0,24	0,02	1,02	0,34	0,21	0,19	1,01
2001	0,52	0,20	-0,19	0,98	0,35	0,17	-0,02	1,00
2002	0,53	0,27	-0,25	0,96	0,34	0,14	-0,06	1,00
2003	0,51	0,25	-0,07	0,99	0,34	0,18	0,02	1,00
2004	0,49	0,22	-0,10	0,99	0,34	0,20	0,10	1,01
2005	0,48	0,28	0,09	1,01	0,35	0,21	0,00	1,00
2006	0,61	0,26	0,06	1,01	0,35	0,16	-0,17	0,99
2007	0,67	0,26	0,38	1,07	0,34	0,20	-0,03	1,00
2008	0,66	0,22	0,21	1,03	0,34	0,17	-0,02	1,00
2009	0,63	0,21	0,05	1,01	0,33	0,15	0,09	1,00
2010	0,56	0,23	0,37	1,05	0,34	0,15	0,27	1,01
2011	0,53	0,22	0,10	1,01	0,31	0,19	0,28	1,02
2012	0,52	0,20	0,22	1,02	0,34	0,17	0,21	1,01
2013	0,53	0,25	0,39	1,05	0,35	0,20	0,31	1,02
Среднее	0,55	0,24	0,09	1,01	0,34	0,18	0,08	1,01

***Таблица 2** – Степень адаптации посевных площадей под лен-долгунец и свеклу к почвенно-климатическим условиям Брестской области*

Год	Лен-долгунец				Сахарная свекла			
	VS	VY	rYS	K	VS	VY	rYS	K
2000	0,65	0,22	0,58	1,06	0,61	0,16	0,35	1,03
2003	0,65	0,21	-0,13	0,96	0,53	0,33	-0,22	0,96
2004	0,63	0,26	0,62	1,13	0,46	0,23	0,36	1,04
2005	0,53	0,18	0,69	1,06	0,48	0,23	0,35	1,04
2006	0,42	0,33	0,60	1,11	0,52	0,26	0,59	1,06
2007	0,78	0,40	0,07	1,02	0,52	0,21	0,39	1,04
2008	0,67	0,22	0,51	1,07	0,46	0,19	0,18	1,02
2009	0,76	0,35	0,62	1,16	0,50	0,15	0,14	1,01
2010	0,82	0,32	0,41	1,11	0,40	0,15	0,21	1,01
2011	0,82	0,16	0,01	1,00	0,39	0,20	-0,14	0,99
2012	0,92	0,25	0,33	1,08	0,38	0,16	0,08	1,00
2013	1,15	0,32	0,34	1,13	0,42	0,19	-0,19	0,98
Среднее	0,73	0,27	0,42	1,08	0,47	0,21	0,18	1,02

и свеклу к почвенно-климатическим условиям Брестской области.

Территориальное распределение посевных площадей под лен-долгунец в 2003 году оказалось контрадаптивным к сложившимся почвенно-климатическим условиям, низкий коэффициент корреляции между урожайностью и размером посевных площадей отмечен и в 2011 г. В остальные годы исследуемого временного интервала ситуация по выделению посевных площадей под лен благоприятна. Начиная с 2007 г. лен-долгунец в Брестской области возделывается на территории только 6 административных районов, при этом самые большие площади выделены под эту культуру в Ляховичском и Пружанском районах, отличающихся высоким бонитетом пахотных земель. В Пружанском районе в 2013 г. урожайность льноволокна достигла 17,4 ц/га.

Анализ результатов расчета (таблица 2) показал, что посевные площади под сахарную свеклу выделены без должного учета почвенно-климатических особенностей региона. Последние годы характеризуются отрицательными значениями коэффициентов корреляции rYS, что свидетельствует о контрадаптивном распределении посевных площадей под культуру.

Выводы

В исследуемые годы сложилась благоприятная ситуация относительно территориального распределения посевных площадей под лен. Относительно зерновых и зернобобовых культур, картофеля и свеклы можно сделать вывод о низкой степени адаптации выделенных посевных площадей к почвенно-климатическим условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логинов, В.Ф. Влияние урбанизации на увеличение термических ресурсов юга Беларуси / В.Ф. Логинов, В.В. Коляда. // Природопользование: Сб. науч. тр. – Минск, 2010. – Вып. 18. – С. 9–15.

2. Камышенко, Г.А. Погодные условия Беларуси и урожайность сельскохозяйственных культур / Г.А. Камышенко. – LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Germany, 2013. – 158 с.

3. Сиротенко, О.Д. Агрометеорологические аспекты оптимизации использования земельных ресурсов / О.Д. Сиротенко, В.Н. Павлова. // Метеорология и гидрология. 2000. – № 12. – С. 84–95.

4. Логинов, В.Ф. Агроклиматическая оценка эффективности территориального распределения посевных площадей под различные культуры / В.Ф. Логинов, В.С. Микуцкий, Г.П. Кузнецов, В.И. Мельник. // Природопользование: Сб. науч. тр. – Минск, 2003. – Вып. 9. – С. 59–61.

5. Камышенко, Г.А. Оценка эффективности использования почвенно-климатических ресурсов при территориальном распределении посевов / Г.А. Камышенко. // Весці БДПУ. Сер. 3, 2008. – Вып. 1. – С. 66–71.

THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF TERRITORIAL DISTRIBUTION OF AGRICULTURAL CROPS IN BREST REGION

KAMYSHENKA H.

The research results of the efficiency of modern territorial distribution of land for various farming crops cultivation in the Brest area are stated in the article. The adaptation ability coefficient of sown land under crop cultivation to soil-climatic territory conditions is calculated as a function of variation factors of crop productivity data series and sown land areas, a correlation factor of yield productivity with sown lands area.

УДК 330.43:502.174.1(476.7)

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕОПАСНЫХ ОТХОДОВ НА НАРУШЕННЫХ И ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ

В.В. Конончук

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

В контексте повышения окупаемости ресурсного потенциала одним из важнейших и перспективных направлений является использование в аграрном производстве дешевых неопасных отходов на нарушенных и деградированных землях. В условиях изменения природно-экологических параметров земельных ресурсов эконометрический анализ позволяет количественно оценить экономическую эффективность использования отходов, а также оценить их экологическую эффективность.

Введение

Использование неопасных отходов в сельскохозяйственном производстве определяется объективной и насущной необходимостью повышения экономической эффективности природно-хозяйственного потенциала нарушенных и деградированных земель. Этим объясняется необходимость количественной оценки использования отходов, а также степени и направленности их влияния на экологические аспекты использования земель.

В качестве критериев оптимальности эффективного использования неопасных отходов в агарном производстве наиболее предпочтительными показателями считается максимум урожайности сельскохозяйственных культур, а также минимум содержания подвижных форм тяжелых металлов в почве и растениях. Значительное количество имеющихся и постоянно увеличивающихся неопасных отходов, а также использование отходов в процессе функционирования агропромышленного комплекса требует изучения их проявлений.

Обосновать тенденции и закономерности окупаемости ресурсов возможно на основе методов эконометрического моделирования и системного подхода. Использование эконометрических моделей позволяет обосновать не только оптимальные качественные и количественные показатели в развитии процессов и явлений с точки зрения важнейших критериев оптимальности, но и с учетом почвенно-климатических и сложившихся производственно-экономических условий и взаимосвязей. [1]

Анализ экономической эффективности использования неопасных отходов в сельскохозяйственном производстве в условиях западной части Белорусского Полесья проведен на основе результатов исследования влияния различных видов и вносимых доз неопасных отходов на показатели урожайности кормовых культур приведенные в [2], и содержание тяжелых метллов в почвах и растениеводческой продукции, приведенные в [3].

Для изучения агроэкологической эффективности применения отходов исследования проводились с использованием осадка фильтрационного (дефеката) и транспортно-моечного осадка из карт-накопителей полей фильтрации очистных сооружений ОАО «Жабинковский сахарный завод» в различных почвенно-экологических условиях при возделывании перспективных кормовых сельскохозяйственных культур по методике, описанной в [2].

Целью исследований является установление эконометрических закономерностей между применением мелиорантов, продуктивностью перспективных кормовых трав и содержанием тяжелых металлов в растениях и почве, а также определение оптимальных доз внесения мелиорантов на различных видах нарушенных и деградированных земель в западной части Белорусского Полесья.

В качестве оптимальной дозы внесения мелиорантов считались дозы, при которых достигалась максимальная урожайность кормовых сельскохозяйственных культур, а содержание тяжелых металлов в растениях и почве являлось минимальным.

Результаты и обсуждение

В агропромышленном производство любые почвы подвержены особой экологической нагрузке. В них происходит активное накопление загрязняющих веществ и их перенос в другие среды (воздух, растения, грунтовые воды). Важным загрязнителем являются тяжелые металлы. Кроме этого, они достаточно широко и в значительных объемах используются в производственной деятельности и представляют серьёзную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств. Учитывая значительную и усиливающуюся их роль в биологических процессах, обусловленным увеличением поступления этих элементов в окружающую среду, важно определить их содержание в почве и возможное увеличение в ходе хозяйственной деятельности, в том числе и при внесении неопасных отходов (мелиорантов).

Для выявления взаимосвязей между количеством вносимых неопасных отходов и содержанием тяжелых металлов в почве составлены статистические группировки. К качестве определяющих показателей эффективности и окупаемости внесения отходов учитывают не только содержание металлов в единице почвы естественной влажности, но и урожайность сельскохозяйственных культур, как определяющий качественный показатель развития растениеводческих отраслей и предопределяющий показатели развития отраслей животноводства. Учитывая тесные и существенные взаимосвязи между отраслями растениеводства и животноводства аграрного производства, наращивание урожайности сельскохозяйственных культур в значительной степени предопределяет и экономические показатели сельхозпредприятий в целом.

Сравнение урожайности сельскохозяйственных культур, доз внесения неопасных отходов и содержания тяжелых металлов в почве в среднем по всем исследуемым культурам и типам почв позволило сделать вывод о том, что наибольшая абсолютная урожайность при одинаковом количестве внесения мелиорантов достигалась на торфяно-болотных и дерново-подзолистых песчаных почвах. Но при этом, на песчаных почвах содержание тяжелых металлов в почве было

***Таблица 1** – Группировка наблюдений по внесению неопасных отходов и содержание тяжелых металлов в почве в среднем на всех типах почв*

Показатели	Контроль (без внесения)	Группы по внесению неопасных отходов, т/га			
		10–20	30–40	60–80	в среднем при внесении
Урожайность, ц/га	180,0	258,1	313,2	193,8	255,0
Прибавка урожайности, ц/га	0,0	78,1	133,2	13,8	75,0
Внесение отходов, т/га	0,0	17,4	36,8	71,4	41,9
Содержание металлов, мг/кг естественной влажности: цинк	8,792	8,275	14,867	2,910	8,691
железо	419,274	343,372	761,281	188,536	431,063
медь	2,051	2,015	3,111	0,759	1,962
марганец	64,992	68,001	101,086	17,660	62,249
свинец	10,390	10,263	12,413	4,971	9,215
кадмий	0,140	0,163	0,210	0,048	0,140
никель	1,763	1,666	2,930	0,409	1,668
кобальт	0,551	0,687	0,870	0,311	0,623
хром	1,533	1,857	2,544	1,124	1,842

существенно ниже. Наименьшая урожайность сельскохозяйственных культур и при этом наименьшее по абсолютной величине содержание тяжелых металлов в почве наблюдается на дерново-подзолистых среднедефлированных почвах [2, 3]. Учитывая стоимость доставки и внесения значительного количества отходов и низкую их окупаемость кормом на этих почвах, экономически это является менее целесообразным, по сравнению с другими почвами.

Оптимальной дозой внесения неопасных отходов, обеспечивающих максимальный эффект, выражающийся в значительной прибавке урожайности сельскохозяйственных кормовых культур и при этом обеспечивающей значительное снижение (при внесении отходов) и наименьшее содержание тяжелых металлов в почве на дерново-подзолитстых песчаных почвах является внесение 20 т/га отходов [2, 3]. На дерново-подзолистых среднедефлированных – с экологической точки зрения, внесение 60 т/га. Набольшую абсолютную урожайность кормовых культур можно получить на торфяно-болотных почвах, но при этом, данный тип почв характеризуется большей концентрацией тяжелых металлов в почве. Оптимальной дозой внесения отходов для получения максимального эколого-экономического эффекта является внесение 30 т/га отходов.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве в среднем на всех типах почв, характеризуются данными таблица 1.

Данные таблицы подтверждают выявленные ранее закономерности содержании подвижных форм металлов в почве [3] – оптимальной дозой внесения неопасных отходов под кормовые культуры является внесение до 20 т/га. Такие объемы обеспечивают высокую прибавку урожайности и снижение содержания подвижных форм металлов в почве по сравнению с контрольными исследованиями, т.е. без внесения мелиорантов.

Исследования, проведенные на основе метода статистических группировок показали, что внесение неопасных отходов под кормовые сельскохозяйственные культуры на нарушенных и деградированных землях западного Полесья оказывает не только положительный экономический эффект, проявившийся в получении дополнительной продукции, но и экологический, выразившийся в снижении концентрации подвижных форм тяжелых и опасных металлов в почве и растениях.

Одной из важнейших составляющих, в значительной степени предопределяющих целесообразность на основе показателей экономической эффективности, являются издержки связанные с доставкой неопас-

***Таблица 2** – Показатели экономической эффективности внесения неопасных отходов на дерново-подзолистых песчаных почвах*

Показатели	Группы по внесению неопасных отходов, т/га			
	до 10	10,1-20	свыше 20	в среднем при внесении
Урожайность, ц/га	265,3	278,8	317,8	287,0
Прибавка урожайности, ц/га	56,3	69,8	108,8	78,0
Внесение отходов, т/га	10	20	40	22,9
Затраты на внесение и доставку (20 км) мелиорантов, всего тыс руб/га	286,8	573,7	1147,3	655,9
Стоимость всей продукции, тыс.руб/га	4159,4	4402,4	5017,7	4531,5
Стоимость дополнительной продукции, тыс.руб/га	889,2	1102,3	1717,5	1231,4
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 руб. доп. затрат, руб.	3,1	1,9	1,5	1,9
Стоимость всей продукции в расчете на 1 руб. доп. затрат, руб.	14,6	7,7	4,4	6,9

***Таблица 3** – Показатели экономической эффективности внесения неопасных отходов на дерново-подзолистых среднедефлированные почвах*

Показатели	Группы по внесению неопасных отходов, т/га			
	до 20	20,1–60	свыше 60	в среднем при внесении
Урожайность, ц/га	165,1	189,3	229,3	196,5
Прибавка урожайности, ц/га	31,1	55,3	95,4	62,6
Внесение отходов, т/га	20	60	80	54,7
Затраты на внесение и доставку (20 км) мелиорантов, всего тыс.руб/га	573,7	1721,0	2294,6	1568,0
Стоимость всей продукции, тыс.руб/га	2606,5	2988,7	3621,2	3102,7
Стоимость дополнительной продукции, тыс.руб/га	491,6	873,9	1506,3	987,8
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 руб. доп. затрат, руб.	0,9	0,5	0,7	0,6
Стоимость всей продукции в расчете на 1 руб. доп. затрат, руб.	4,5	1,7	1,6	2,0

***Таблица 4** – Показатели экономической эффективности внесения неопасных отходов на торфяно-болотных почвах*

Показатели	Группы по внесению неопасных отходов, т/га			
	до 20	20,1–30	свыше 30	в среднем при внесении
Урожайность, ц/га	332,2	329,6	307,6	323,0
Прибавка урожайности, ц/га	92,3	89,7	67,9	83,1
Внесение отходов, т/га	19,5	30	42,5	29,7
Затраты на внесение и доставку (20 км) мелиорантов, всего тыс.руб/га	559,3	660,5	1219,0	851,8
Стоимость всей продукции, тыс.руб/га	5244,8	5204,1	4860,4	5099,7
Стоимость дополнительной продукции, тыс.руб/га	1456,7	1416,0	1072,3	1311,6
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 руб. доп. затрат, руб.	2,6	1,6	0,9	1,5
Стоимость всей продукции в расчете на 1 руб. доп. затрат, руб.	9,4	6,0	4,0	6,0

ных отходов к месту их возможного использования (применения).

Транспортные издержки занимают значительный удельный вес в общих затратах на производство. Следовательно, повышение экономической эффективности функционирования аграрных предприятий в значительной степени зависит от эффективности использования автомобильного парка, в том числе и на транспортировке мелиорантов. Одним из путей повышения экономической эффективности автотранспорта является оптимизация перевозок грузов в разрезе отдельных мелиорантов, мест доставки и марок автомобилей. Следовательно, экономическую эффективность внесения мелиорантов необходимо оценивать с учетом затрат на транспортировку и внесение.

Исследования показали, что взаимосвязь между урожайностью отдельных кормовых культур, приростом урожайности и количеством вносимых мелиорантов и показателями экономической эффективности на разных типах почв находится в нелинейной зависимости. В связи с этим важным является определение показателей эффективности (в стоимостных показателях 2012 г.) в среднем по всем кормовым культурам на отдельных видах почв (таблицы 2, 3, 4).

В среднем по всем кормовым сельскохозяйственным культурам возделываемым на дерново-подзолистых песчаных почвах с применением неопасных отходов наибольший экономический эффект достигается при внесении до 20 т/га. В этом случае соотношение стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат связанных с транспортировкой и внесением отходов максимальное и превышает среднее по всей совокупности.

В среднем по всем кормовым культурам, возделываемым на дерново-подзолистых среднедефлированных почвах с применением неопасных отходов, экономический эффект не проявляется, несмотря на приращение урожайности кормовых культур. На данном типе почв издержки, связанные с внесением мелиорантов, превышают стоимость полученной дополнительной продукции.

В отличие от дерново-подзолистых, на торфяно-болотных почвах экономический эффект проявляется убывающее, т.е. с увеличением количества вносимых мелиорантов стоимость продукции на единицу дополнительных затрат уменьшается (таблица 4).

На данном типе почв при внесении до 30 т/га мелиорантов экономический эффект является существенным, т.е. превышает средний по всей совокупности, а максимальный достигается при внесении 20 т/га. Таким образом, расчеты свидетельствуют, что наряду экологический эффект от внесения неопасных органических отходов на торфяно-болотных почвах дополняется и значительным экономическим.

Учитывая высокую стоимость транспортных услуг, т.е затрат связанных с доставкой мелиорантов к местам внесения по отношению к стоимости самих отходов, важно определить пределы экономической целесообразности внесения отходов под кормовые сельскохозяйственные культуры как с точки зрения количества внесения, так и сточки зрения максимального

***Таблица 5** – Расчет показатели экономической эффективности внесения неопасных отходов по содержанию подвижных форм металлов в растениях кормовых культур*

Показатели	от 10 до 20 т/га	30–40 т/га	60–80 т/га	в среднем
Урожайность, ц/га	292,2	325,9	231,5	283,2
Прибавка урожайности, ц/га	75,6	109.3	14,8	66,6
Внесение отходов, т/га	17,8	36,5	74,0	42,8
Затреты на транспортировку и внесение, всего, тыс.руб/га				
до 5 км	193,0	395,4	801,6	463,3
5-10 км	298,9	612,6	1241,9	717,8
10-15 км	404,9	829,8	1682,2	972,3
15-20 км	510,9	1046,9	2122,5	1226,8
20-25 км	616,9	1264,1	2562,8	1481,3
25-30 км	722,9	1481,3	3003,1	1735,8
свыше 30 км	828,9	1698,5	3443,4	1990,3
Стоимость полученной продукции, всего тыс.руб/га	4614,1	5145,8	3654,9	4471,6
Стоимость дополнительной продукции, тыс.руб/га	1193,4	1725,0	234,2	1050,9
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 руб. дополнительных затрат, руб.				
до 5 км	6,2	4,4	0,3	2,3
5-10 км	4,0	2,8	0,2	1,5
10-15 км	2,9	2,1	0,1	1,1
15-20 км	2,3	1,6	0,1	0,9
20-25 км	1,9	1,4	0,1	0,7
25-30 км	1,7	1,2	0,1	0,6
свыше 30 км	1,4	1,0	0,1	0,5

расстояния доставки.

Общий средний предел безубыточности внесения мелиорантов с экономической точки зрения, по всем культурам и на всех типах почв, составляет 42 т/га при транспортировке на расстояние до 20 км.

Полученные выводы экономической целесообразности внесения неопасных органических отходов на основе экологической эффективности с точки зрения содержания тяжелых и опасных металлов в почве с учетом расстояния доставки дополняются и показателями экономической эффективности, на основе экологической эффективности с точки зрения содержания тяжелых и опасных металлов в растениях кормовых культур (таблица 5).

Общий предел безубыточности внесения мелиорантов на основе экологической эффективности содержания тяжелых и опасных металлов в растениях культур, в среднем по всем культурам и на всех типах почв, составляет 43 т/га при транспортировке на расстояние до 15 км.

Выводы

1. Эконометрический анализ взаимосвязи доз внесения мелиорантов и содержания подвижных форм тяжелых и опасных металлов в почве и растениях свидетельствует о положительной и нелинейной взаимосвязи, при этом оптимальные дозы варьируют по типам почв и кормовым культурам.

2. Экологическая эффективность использования неопасных отходов дополняется экономической эффективностью: предел безубыточности внесения отходов составляет 42-43 т/га при транспортировке на расстояние до 15-20 км.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леньков, И.И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в сельском хозяйстве / И.И. Леньков. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 304с.

2. Михальчук, Н.В. Использование отходов сахарного производства для увеличения производительной способности деградирующих почв / Н.В. Михальчук, О.А. Галуц // Вес. Брэсц. ун-та. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. – 2013. – № 1. – С. 79–86.

3. Михальчук, Н.В. Особенности накопления тяжелых металлов многолетними травами и способы снижения их миграционной активности / Н.В. Михальчук, С.Н. Михальчук, О.А. Галуц [и др.] // Прыроднае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: зборн. навук. прац. – Брэст: «Альтэрнатыва», 2012. – Вып. 5. – С. 200–203.

ECONOMETRIC MODELING EFFECTIVE NON-HAZARDOUS WASTE TO DISTURBED AND DEGRADED LANDS

KANANCHUK V.

In the context of improving the return on the resource potential of one of the most important and promising area is the use of cheap non-hazardous organic wastes in agricultural production in disturbed and degraded lands. With changes in the natural and environmental parameters land-econometric analysis allows quantization of the economic efficiency of the use of waste, as well as to assess their environmental effectiveness.

УДК 330.4:631.1 (476.7)

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

В.В. Конончук*, Д.Н. Коробейко**

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

**Брестский областной исполнительный комитет, г. Брест, Беларусь

Устойчивое развитие региональной экономики возможно на основе эффективного использования ресурсного потенциала аграрных формирований. На основе методов эконометрического моделирования изучены тенденции и закономерности использования ресурсного потенциала важнейшей составляющей – аграрного производства – с учетом приоритетных факторов и с точки зрения важнейших результативных экономических показателей. Разработаны системы эконометрических моделей анализа уровня окупаемости и эффективности использования ресурсного потенциала в контексте устойчивого социально-экономического развития региона.

Введение

Устойчивость и экономическая эффективность функционирования сельскохозяйственного производства в определяющей степени формируется от уровня окупаемости и эффективности использования имеющегося ресурсного потенциала. В условиях усиления проявления факторов неопределенности в развитии региональной экономики важно выяснить характер взаимоотношений, величину колеблемости, степень и направленность влияния важнейших параметров производства на конечные результаты.

Многие факторные показатели, оказывающие достаточно высокое влияние на экономическую эффективность с точки зрения устойчивости развития региона, обладают большой инерционностью. Необходимо количественно определить степень и величину их воздействия. Инерционность проявляется двояко: во-первых, как во взаимосвязи, т. е. сохранение зависимости результативных показателей от совокупности переменных-аргументов, во-вторых, как инерционность в развитии отдельных сторон процессов.

Выявить тенденции и закономерности окупаемости ресурсов региональной экономики и оценить параметры устойчивости развития возможно на основе методов эконометрического моделирования и системного подхода. Количественно оценить уровень и эффективность использования имеющихся ресурсов сельскохозяйственных товаропроизводителей региона, как определяющей составляющей социально-экономического развития всего аграрного сектора возможно на основе системы эконометрических моделей. Использование эконометрических моделей позволяет обосновать не только оптимальные качественные и количественные показатели в развитии процессов и явлений с точки зрения показателей экономической эффективности функционирования.

Результаты и обсуждение

Для определения степени и направленности влияния важнейших факторов производства и объемов имеющихся ресурсов построена система эконометрических моделей формирования важнейших результативных показателей.

В качестве результативного показателя весьма важным является использование стоимости товарной продукции (СТП) в расчете на 100 балло-гектаров.

Сравнительные данные показателей за 1990, 2011–2013 г. свидетельствуют об изменении параметров производства. Эти изменения ввиду нестабильности национальной денежной единицы практически несопоставимы. Для изменения степени влияния различных несопоставимых факторных показателей на формирование результата, а также сглаживания инфляции, нами были использованы β – коэффициенты (таблица 1).

Анализ параметров КМ формирования стоимости товарной продукции в расчете на 100 балло-гектаров на основе β – коэффициентов, т. е., оценке факторов приведенных к сравнительной единице измерения, свидетельствует о неустойчивой и разнонаправленной степени влияния на результативный показатель. Если в 1990 г. влияние практически всех важнейших ресурсов на увеличение стоимости товарной продукции являлось положительным, т. е. увеличение объемов ресурсов способствовало увеличению стоимости товарной продукции (за исключением фактора численности работников), то в 2011–2013 *гг.* влияние учтенных в КМ факторов неустойчиво, а в 2013 *г.* – преимущественно отрицательное.

Сравнивая направленность влияния различных факторов можно сделать вывод, что она не однозначна, и проявляется как на увеличение, так и на снижение результативных показателей. Значительный удельный вес на формирование стоимости товарной продук-

***Таблица 1** – β-коэффициенты при коэффициентах регрессии корреляционных моделей*

Показатели (факторы)	1990	2011	2012	2013
Стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	0,337	0,248	0,303	0,084
Энергетические мощности, тыс. л. с.	0,101	0,174	-	-
Численность работников, чел.	-0,145	0,410	0,809	-0,189
Оплата труда, млн. руб.	0,652	0,343	-0,109	0,373
Услуги Агросервиса, млн. руб.	0,018	-0,022	0,002	-0,031
Услуги по зооветобслуживанию, млн. руб.	0,015	-0,098	0,005	-0,104
Производственные затраты, млн. руб.	0,122	0,141	-0,673	0,429
Количество сотен балло-гектаров	0,171	-0,844	-0,502	-0,343
Преференции, млн. руб.	0,014	0,050	-0,039	-0,081

ции оказывает сумма оплаты труда (β=0,343...0,652), а на снижение – численность работников (β= -0,149...-0,189), что подчеркивает важную роль этих факторов в формировании показателей эффективности производства.

В последние годы наиболее значимыми факторами оказывающим значительное влияние на увеличение стоимости товарной продукции в расчете на 100 балло-гектаров являлись оплата труда, стоимость основных производственных фондов и размер производственных затрат.

Взаимоотношения сельскохозяйственных товаропроизводителей с предприятиями Агросервиса и по зооветеринарному обслуживанию оказывают в основном отрицательное воздействие на результативные показатели. Это свидетельствует о том, что на данном этапе еще не сформировался механизм экономически взаимовыгодных отношений аграрных формирований с предприятиями агросервиса.

Другие факторы, учтенные в КМ влияют разнонаправлено и неустойчиво. Снизилась и эффективность государственной поддержки в последние годы.

Сложившаяся ситуация свидетельствует о неопределенности и неустойчивости развития экономической среды АПК Брестской области. Регулирование объемов ресурсов для увеличения результативных показателей эффективности не всегда может обеспечить положительный эффект в экономике агросектора.

Таким образом, бюджетная поддержка не обеспечила снижение роста производственных затрат. Как следствие – низкая окупаемость преференций. При увеличении оборотных средств, энергетических мощностей, а также в значительной степени – производственных затрат, наблюдается значительный рост стоимости товарной продукции, в то время как, компенсационные выплаты в сельское хозяйство из расчета на 100 балло-гектаров, не оказывают существенного положительного воздействия на эффективность производства.

Для выявления тенденций использования ресурсного потенциала в разрезе природно-экономических зон и отдельных регионов Брестского областного АПК по данным за 2013 г. составлена группировка сельхозпредприятий по двухэтапной схеме анализа [1, с. 133]. Выделено две природно-экономические зоны: I – зона (Барановичский Ляховичский, Ивацевичский и Ганцевичский районы), II – зона (Каменецкий, Жабинковский, Брестский, Малоритский, Березовский, Кобринский, Дрогичинский, Ивановский, Пинский, Лунинецкий и Столинский р-ны). В разрезе каждой зоны построены КМ формирования стоимости товарной продукции в расчете на 100 балло-гектаров. В каждой зоне выделено три группы сельскохозяйственных товаропроизводителей по уровню использования ресурсного потенциала на основе сравнения фактических (Уі) и расчетных (Ух) значений результативного показателя:

1. Уі<Ух
2. Уі=Ух
3. Уі>Ух

Группировки составлены по окупаемости живого и прошлого труда (таблица 2). В первую группу вошли хозяйства, с коэффициентом эффективности до 0,95, т. е. с. – х. предприятия, которые недостаточно эффективно используют собственные ресурсы и имеют потенциальные возможности для увеличения стоимости товарной продукции. Ко второй группе отнесены хозяйства с коэффициентом эффективности 0,95–1,05, т. е. работающие при среднем уровне хозяйствования. В третью группу отнесены хозяйства по коэффициенту свыше 1,05, наиболее эффективно использующие свой ресурсный потенциал. Ввиду недостаточной представительности хозяйств первой природно-экономической зоны, выделено две группы сельскохозяйственных товаропроизводителей (таблица 2).

Отличия в стоимости товарной продукции весьма существенны: в 2013 г. в хозяйствах лучшей группы фактическая стоимость товарной продукции в первой природно-экономической зоне выше в 4,32 раза, а во второй – в 1,72 раза, по сравнению с хозяйствами худшей группы, в то время как различия по отношению к ожидаемой стоимости товарной продукции составляют 81,9%. По абсолютному значению максимум стоимости товарной продукции достигнут в хозяйствах первой природно-экономической зоны.

Производственные параметры значительно варьируют в разрезе зон и групп сельскохозяйственных производителей по уровню использования ресурсов. Направленность влияния также отличается. Так, увеличение численности работников сверх среднего уровня оказывает отрицательное воздействие на формирование стоимости товарной продукции, однако в хозяйствах лучшей группы первой зоны, данный показатель способствует увеличению стоимости товарной продукции.

В целом, наиболее существенное воздействие на увеличение стоимости товарной продукции оказы-

***Таблица 2** – Параметры КМ формирования стоимости товарной продукции в расчете на 100 балло-гектаров в 2013 г. в Брестском областном АПК*

Показатели	1 зона		2 зона		
	<1,00	>1,00	<0,95	0,95–1,05	>1,05
Количество хозяйств в группе	37	11	110	12	49
Фактическая стоимость товарной продукции, млн. руб.	25,9	112,0	23,4	36,5	40,2
Расчетная стоимость товарной продукции, млн. руб.	38,2	31,3	33,2	36,2	25,4
Стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	0, 0001	0,0008	-0,0009	0,0003	0,001
Количество сотен балло-гектаров	-0,0058	-0,0709	-0,0073	-0,0196	-0,0379
Производственные затраты, млн. руб.	0,0007	0,0018	0,00015	0,00033	0,00036
Численность работников, чел.	-0,099	5,6717	-0,0344	-0,0606	-0,007
Оплата труда, млн. руб.	0,0026	-0,1257	0,0016	0,00098	0,00046
Услуги Агросервиса, млн. руб.	-0,0085	-0,3912	-0,0054	-0,0092	-0,0186
Услуги по зооветобслуживанию, млн. руб.	-0,0059	0,0898	-0,0073	-0,0239	-0,0359
Преференции, млн. руб.	0,0009	-0,1012	-0,0005	-0,0011	-0,00147

Таблица 3 – Сравнительные данные о соотношении показателей лучшей группы и средних фактических значений параметров ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий (по стоимости товарной продукции на 100 балло-гектаров) в 2013 г.

Показатели	Фактические параметры	Параметры хозяйств лучшей группы	Параметры хозяйств лучшей группы в% к фактическим
Стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	161319,49	230518,00	142,9
Количество сотен балло-гектаров	1597,38	2046,86	128,1
Производственные затраты, млн. руб.	76043,17	101721,66	133,8
Численность работников, чел.	256,72	345,61	134,6
Оплата труда, млн. руб.	10960,31	14745,73	134,5
Услуги Агросервиса, млн. руб.	105,89	160,14	151,2
Услуги по зооветобслуживанию, млн.руб.	117,36	195,24	166,4
Преференции, млн. руб.	4970,55	7371,29	148,3

вают производственные затраты и оплата труда работников; отрицательное – услуги предприятий агросервиса и зооветеринарному обслуживанию. Эти особенности окупаемости ресурсов в настоящее время связаны не столько с количественными характеристиками производства, сколько с их внутренним состоянием и особенностями взаимосвязи живого и прошлого труда, с формируемыми новыми производственными отношениями и механизмом взаимоотношений сельскохозяйственных товаропроизводителей с государством.

Выявить тенденции и закономерности формируемых производственных отношений позволяет сравнение значений показателей лучшей группы хозяйств с фактическими (табл. 3). Такое сравнение дает возможность выяснить, в какой степени сложившиеся производственные отношения обеспечивают эффективное использование ресурсов, а также, в какой мере интенсивному и высокоокупаемому развитию производительных сил способствует ныне формируемый рыночный механизм функционирования экономики.

По исследуемой совокупности, по всем учтенным в КМ ресурсам оптимальные значения превышают фактические, т. е. разрыв между оптимальными и фактическими значениями ресурсов возрастает. Это свидетельствует о сложившейся неблагоприятной ситуации в экономике агросектора. Наиболее существенный разрыв наблюдается по сумме компенсационных выплат сельскохозяйственным товаропроизводителям, где разрыв между фактическими и оптимальными параметрами увеличился на 48,3%.

Выводы

Неустойчивость и снижение эффективности аграрного сектора региона обусловлена снижением качественных и количественных показателей отрасли, а также изменениями в объемах ресурсов сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Наиболее значительное увеличение в обеспеченности ресурсами наблюдается по основным производственным фондам, что оказало влияние на объемы производства и его эффективность в регионе. В тоже время, при снижении количественных показателей обеспеченности ресурсами, положительное влияние на эффективность производства оказывают качественные показатели: уровень оплаты труда работников, стоимость основных производственных фондов и энергооснащенность производства.

Сложившаяся государственная поддержка аграрного сектора региона не оказывает существенного влияния на эффективность использования ресурсов отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леньков, И. И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в сельском хозяйстве / И. И. Леньков. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 304 с.

2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь. – Минск: Юнипак, 2004.

ECONOMETRIC ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT REGIONAL ECONOMY

KONONCHUK V., KOROBEYKO D.

Sustainable development of the regional economy can be effectively utilized re-resource potential of agrarian formations. Based on econometric methods modeling studied trends and patterns of resource potential of the crucial component – agricultural production, taking into account the most important factors in terms of the most important productive economic indicators. System developed econometric models of analysis of payback and efficiency of resource potential in the context of sustainable socio-economic development of the region.

УДК 338.43:330.43 (476.7)

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНОГО АПК

В.В. Конончук*, Л.Е. Ляшук**

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

**Брестский областной исполнительный комитет, г. Брест, Беларусь

Функционирование региональной экономики АПК базируется на уровне окупаемости ресурсного потенциала аграрных формирований. На основе методов эконометрического анализа изучены особенности и закономерности использования ресурсного потенциала с точки зрения важнейших экономических показателей эффективности. Построены системы эконометрических моделей окупаемости ресурсов регионального АПК в формировании прибыли сельхозпредприятий.

Введение

Эффективность аграрного сектора регионального АПК в определяющей степени зависит от использования ресурсного потенциала. В связи с этим возникает необходимость количественной оценки использования имеющихся ресурсов сельхозпроизводителей. Высокая колеблемость стоимостных параметров на ресурсы, продукцию и услуги, а также изменение внутренних экономических взаимоотношений сельскохозяйственных товаропроизводителей внутри региона привело к новым пропорциям в АПК и создало новые, как количественные, так и качественные условия производства. В условиях адаптации экономики к факторам неопределенности важно выяснить характер взаимоотношений, величину колеблемости и степень влияния важнейших параметров производства на конечные результаты.

В качестве главных критериев оптимальности эффективного функционирования производства наиболее предпочтительными считается использовать максимум прибыли, определяемого в условиях перехода к устойчивому развитию АПК реализацией принципа самофинансирования и самоокупаемости. [1, с. 5]

Результаты и обсуждение

С целью анализа использования ресурсного потенциала регионального АПК, по данным трех районных АПК Брестской области нами построены корреляционные модели формирования основных результативных показателей. В качестве результативных были использованы показатель формирования суммы прибыли в расчете на 100 га с. – х. угодий.

Вследствие сложившейся в последние годы устойчивой тенденции опережающего роста цен на материально-технические ресурсы над ценами на сельскохозяйственную продукцию, и как следствие, превышением кредиторской задолженности над дебиторской, отсутствия финансовых ресурсов у производителей в связи с производством убыточной продукции, компенсационные выплаты в АПК не оказали существенного влияния на эффективность производства. В таких условиях одними из важнейших параметров определяющих результаты производства являются ресурсы предприятий.

В условиях неустойчивости развития экономики важно выявить и количественно определить степень и направленность влияния таких процессов, как сложившееся увеличение обновления основных производственных фондов, рост энерговооруженности, незначительный рост продуктивности животных, некоторое снижение урожайности, а также параметров государственного регулирования на важнейшие результаты функционирования. Показателем, выражающим степень адаптации к экономической среде и эффективности производства можно считать размер полученной прибыли в расчете на 100 балло-гектаров. С этой целью по данным Малоритского районного АПК нами построены корреляционные модели (КМ) формирования прибыли в расчете на 100 балло-гектаров за 2011–2013 гг. Для повышения устойчивости моделей выборка была дополнена хозяйствами Брестского, Кобринского и Жабинковского районов, находящимися в одинаковых природно-экономических условиях.

Чтобы добиться существенности факторных показателей включенных в КМ необходимо на основании построенной линейной корреляционной модели построить нелинейную модель формирования прибыли на 100 балло-гектаров. Если не удаётся повысить существенность коэффициента до минимального уровня и включив соответствующий фактор нелинейно, то данный фактор исключается из модели. Начинать следует с того фактора, коэффициент существенности для которого является наименьшим. После включения этих факторов в модель, используя основные формы нелинейности, для каждого из них выбирается та форма, которой соответствует наибольшее значение коэффициента существенности и фактор включается в модель в таком виде. Включая факторы в модель нелинейно, получили следующие результаты (таблица 1–3).

Анализ показателей существенности при факторах показывает, что практически для всех факторов при включении в модель нелинейно удалось повысить существенность.

***Таблица 1** – Существенность коэффициентов при различной степени и направленности влияния факторов КМ формирования прибыли на 100 балло-гектаров в 2011 г.*

Факторы КМ Формы нелинейности фактора	Производственные затраты, млн. руб.	Численность работников, чел.	Услуги по зоосветобслуживанию, млн. руб.	Наличие энергетических мощностей, тыс. л. с.
x	0,875	0,781	-0,031	0,781
x2	-1,250	-2,020	-0,010	1,732
Lg x	2,880	1,457	2,122	1,542
X0,5	1,710	1,604	0,987	-2,139

***Таблица 2** – Существенность коэффициентов при различной степени и направленности влияния факторов КМ формирования прибыли на 100 балло-гектаров в 2012 г.*

Факторы КМ Формы нелинейности фактора	Основные производственные фонды, млн.руб.	Производственные затраты, млн. руб.	Услуги Агросервиса, млн. руб.
x	-0,043	-0,689	0,278
x2	-0,416	-2,166	2,700
Lg x	2,737	0,090	-0,499
X0,5	0,491	1,356	0,062

***Таблица 3** – Существенность коэффициентов при различной степени и направленности влияния факторов КМ формирования прибыли на 100 балло-гектаров в 2013 году*

Факторы КМ Формы нелинейности фактора	Основные производственные фонды, млн. руб.	Количество сотен балло-гектаров	Услуги Агросервиса, млн. руб.	Преференции, млн. руб.
x	0,216	0,779	0,966	0,087
x2	0,224	0,094	0,718	2,168
Lg x	2,559	3,091	-1,894	0,241
X0,5	0,398	1,656	-1,192	-0,027

В результате проверки исходной информации и исключения из выборки показателей хозяйств, не отвечающих требованиям закона нормального распределения по критериям асимметрии (А) и эксцесса (Э), были получены следующие КМ:

2011 год:

$$\mathbf{Y_x = -6{,}499 - 0{,}0004x_1 - 0{,}0013x_2 + 1{,}26\lg x_3 - 0{,}0002x_4^2 + 0{,}018x_5 -}$$
$$\mathbf{-0{,}0043x_6 + 0{,}227\lg x_7 + 0{,}0006x_8 + 1{,}003x_9 + 0{,}309\sqrt{x_9} + 0{,}0076x_{10};}$$
$$\mathbf{R = 0.7905, \quad F_1 = 6.164, \quad D = 0.6249, \quad t_{a_j} = |1.705 - 4.190|}$$

2012 год:

$$Y_x = -9765{,}8 + 2261{,}1\lg x_1 - 7{,}187x_2 - 0{,}0001x_3^2 + 54{,}18x_4 - 0{,}295x_5 +$$
$$+ 0{,}001x_6^2 - 2{,}879x_7 - 0{,}21x_8;$$
$$R = 0.9377, \quad F_1 = 1.779, \quad D = 0.8649, \quad t_{a_j} = |1.975 - 3.532|$$

2013 год:

$$Y_x = -30{,}46 + 0{,}932\lg x_1 + 9{,}421\lg x_2 - 0{,}0004x_3 - 0{,}039x_4 + 0{,}001x_5 -$$
$$-1{,}729\lg x_6 + 0{,}0063x_7 - 0{,}0018x_8^2;$$
$$R = 0.6912, \quad F_1 = 4.346, \quad D = 0.4778, \quad t_{a_j} = |1.884 - 3.090|$$

где Ух – прибыль в расчете на 100 балло-гектаров, млн. руб.; х1 – стоимость основных производственных фондов, млн. руб.; х2 – количество сотен балло-гектаров; х3 – производственные затраты, млн. руб.; х4 – численность работников, чел.; х5 – оплата труда, млн. руб.; х6 – услуги Агросервиса, млн. руб.; х7 – услуги по зооветобслуживанию, млн. руб.; х8 – преференции, млн. руб.; х9 – наличие энергетических мощностей, тыс. л. с.; х10 –% износа основных производственных фондов.

Параметры КМ свидетельствуют, что определяющее влияние на формирование прибыли в расчете на 100 балло-гектаров стоимость основных производственных фондов, оплата труда работников, наличие энергетических мощностей и стоимость услуг по зооветеринарному обслуживанию.

Среди факторов отрицательно воздействующих на размер прибыли следует выделить стоимость услуг агросервиса.

Их анализа характеристик КМ следует, что модели устойчивы, учтенные в моделях факторы существенны (taj = 1,705–4,190) и на 47–86% (D = 0,4778–0,8649) объясняют формирование результативного показателя.

Среди совокупности факторов в значительной мере определяющих эффективность организационно-технологических процессов следует выделить урожайность сельскохозяйственных культур. В 2013 г. наблюдается некоторое снижение урожайности зерновых культур и овощей в Малоритском районе, что явилось следствием, главным образом некоторого снижения заготовки и внесения минеральных удобрений (с 411 кг д. в. в 2011 г. до 352,0 кг д. в. на 1 га в 2013 г.) и органических (с 23,2 т/га в 2011, до 22,5 т/га в 2013 г.).

Не способствовал росту производственных показателей и повышение уровня государственной поддержки, который к 2013 г. увеличился до 91,4 долл/га (в 2011 году – 63 долл/га).

Важным моментом анализа эффективности механизма государственного регулирования сельскохозяйственных товаропроизводителей является определение воздействия уровня государственной поддержки на производственно-экономические показатели. Учитывая то обстоятельство, что определяющей характеристикой, влияющей на окупаемость ресурсного потенциала является урожайность сельскохозяйственных культур, и в частности ведущей культуры – зерновых, необходимо оценить степень влияния преференций на данный показатель.

Исследования, проведенные по совокупности производителей Малоритского районного АПК за 2013 г. свидетельствуют, что влияние размера преференций на 1 га сельскохозяйственных угодий на формирование «ключевого показателя» урожайности зерновых не существенно.

Исследования показывают, что в условиях неустойчивой экономики усиливается влияние факторов неопределенности на основные производственные показатели, а также и на показатели экономической эффективности, т. е. проявляется действие «магистрального эффекта».

Недостатки системы дотирования проявляются и в отсутствии существенной взаимосвязи между объемом преференций и стоимостью валовой продукции (в сопоставимых ценах) в 2011 и 2013 гг., что подтверждают парные коэффициенты корреляции (r_{yx}=0,238, r_{yx} =0,057). Такое положение не способствует улучшению основных показателей, характеризующих взаимоотношения товаропроизводителей с государством. Неустойчивость и высокая колеблемость параметров, характеризующих поддержку сельскохозяйственных предприятий государством в условиях неустойчивой экономики, свидетельствует об отсутствии методик и эффективных механизмов взаимоотношений товаропроизводителе с государством, что значительно снижает эффективность преференций.

Весьма важным направлением государственной поддержки являются обоснование государственных закупок сельскохозяйственной продукции. Значительная колеблемость и неустойчивость развития сельхозпроизводства, в условиях существенного влияния на результаты производства природных и экономических факторов, в т. ч. связанных со спецификой рыночной системы хозяйствования, придают значительному числу параметров вероятностный характер, предполагает создание под эгидой государства стабилизационных запасов продукции.

Отсутствие финансовых ресурсов у производителей сельхозпродукции явилось следствием усугубившегося диспаритета цен между сферами АПК, что предопределяет необходимость пересмотра системы ценообразования на продукцию АПК, с целью создания эффективной саморегулирующей системы, дающей возможность сельскохозяйственным товаропроизводителям вести расширенное воспроизводство и совершенствовать технику и технологию.

Выводы

Показатели эффективности аграрного сектора региона обусловлены качественными и количественными изменениями в объемах ресурсов сельскохозяйственных товаропроизводителей. Положительное влияние на эффективность производства оказывают качественные показатели: уровень оплаты труда работников, фондоснащенность и энергооснащенность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, В.Г. «13 неотложных мер» / Сельская газета, март, № 37 (20418), 2014 г.: Минск. – С. 1–5.

2. Леньков, И.И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в сельском хозяйстве / И.И. Леньков. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 304 с.

ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE PRODUCTIVITY OF RESOURCE POTENTIAL OF REGIONAL AGRIBUSINESS

KONONCHUK V., LYASHUK L.

Operation of the regional economy is based on agribusiness payback level of resource potential of agrarian formations. The methods of econometric analysis studied the characteristics and patterns of resource potential in terms of the main economic indicators of effectiveness. Constructed system of econometric models payback regional agriculture resources in the formation of farms profit.

УДК 633.26/.29: 632.983.1

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ

Л.Н. Лученок, О.В. Пташец

Институт мелиорации, г. Минск, Беларусь

Представлены данные по продуктивности эспарцета песчаного (Onobrychis arenaria), возделываемого на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья с содержанием органического вещества ~10% и уровнем грунтовых вод >1,2 м. Установлено, что продуктивность травостоя эспарцета может достигать 53 ц к.ед./га в зависимости от применяемых агробиотехнологических приемов.

Введение

В настоящее время акцентируется внимание на повышении производительной способности мелиорированных земель, особенно торфяных. После осушения и сельскохозяйственного использования они трансформировались в целый ряд разновидностей, различающихся водно-физическими и агрохимическими свойствами [1–5]. Вследствие этого актуальным стал вопрос об интродукции новых для них эффективных кормовых культур. С другой стороны остается нерешенной проблема сбалансированности кормов по белку. Из-за некачественных кормовых рационов по протеину расходы кормов возрастают в 1,5 раза при снижении продуктивности животноводства до 40%. По научно обоснованным нормам на одну кормовую единицу должно приходиться переваримого протеина в рационах коров – 102 г, растущего молодняка крупного рогатого скота (КРС) – 107 г. Фактически в республике содержание переваримого протеина в кормах на 25–30% ниже зоотехнических норм. Без полноценной кормовой базы повышение продуктивности животноводства невозможно. Эту проблему можно решить за счет оптимизации структуры посевных площадей с увеличением удельного веса бобовых трав до 60%, в т. ч. такой высокобелковой культуры, как эспарцет. Засухоустойчивость и зимостойкость, а также более раннее, по сравнению с другими бобовыми травами весеннее отрастание, позволяет размещать его на переосушенных участках в верховьях мелиоративных систем (уровни грунтовых вод >1,2 м), значительно повышая их производительную способность. Таким образом, цель исследований – установление возможности возделывания эспарцета песчаного на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья.

Методика и объекты исследования

Опыты с эспарцетом песчаным (сорт Каупацкі) проводили на Полесской станции мелиоративного земледелия и луговодства (Лунинецкий район Брестская область) в 2011–2013 гг. Почва: дегроторфозем минеральный остаточно-торфяный ОВ ~ 10%, pH_{KCl} – 5,5–6,0, содержание подвижных форм P_2O_5 ~ 200 мг/кг почвы, K_2O ~250 мг/кг почвы, CuO ~1,19 и ZnO – ~4,6 мг/кг почвы. Варианты: Без удобрений – контроль; $N_{30}P_{60\ или\ 90}K_{120}$; МЭ-$P_{60\ или\ 90}K_{120}$; Э-$P_{60\ или\ 90}K_{120}$. N_{30} вносили только в год посева. Семена перед посевом обработаны фунгицидом (фундазол). В качестве БАВ семена обработаны: МЭ – молибденовокислым аммонием (25 г/ц семян) и борной кислотой (25 г/ц семян) или Э – Экосилом. Посев беспокровный с нормой высева 4 млн. всхожих семян [6]. Посевы эспарцета в первый год жизни в фазе 3–5 настоящих листьев были обработаны гербицидами: Базагран (2 л/га), как негативный контроль, Пульсар (1 л/га), Пульсар (1 л/га) + Экосил. В ходе исследований оценивали динамику продуктивности эспарцета песчаного по годам жизни трав, а также в зависимости от различных агротехнологических приемов.

Результаты и их обсуждение

В ходе исследований установлено, что эспарцет песчаный в первый год жизни при беспокровном способе сева формирует только один укос во второй декаде июля с низкой продуктивностью, что может быть связано с неблагоприятными погодными условиями весны и начала лета 2011 г. (длительный засушливый период). Посевы были сильно засорены (таблица 1). В результате продуктивность не превысила 21 ц к.ед./га на лучшем варианте (таблица 2).

Эспарцет второго года жизни сформировал два укоса. Отрастание началось на 2 недели раньше, по сравнению с люцерной и галегой. Первый укос оказался на 17–38% выше по сравнению со вторым. Суммарная урожайность зеленой массы составила 348–454 ц/га, продуктивность – 42,3–89,0 ц к.ед./га в зависимости от агробиотехнологических приемов (таблица 2). Во второй год доля сорняков в травостое была на уровне 6,7–28,5% в первом укосе и 16,4–72% во втором в зависимости от фона минерального питания и способа обработки семян (таблица 1). Уже в первый год было отмечено, что наиболее эффективным приемом предпосевной обработки семян является применение смеси микроэлементов, а фоном минерального питания при заданных агрохимических характеристиках – Р60К90. Продуктивность травостоя в первый год на этих вариантах была в 1,2 раза и 1,1–1,6 раз выше по сравнению с предпосевной обработкой семян экосилом. Внесение стартовых доз азота (N30) при посеве по эффективности сопоставимо с предпосевной обработкой семян микроэлементами или экосилом. Установленная тенденция сохранялась в последующие годы исследований.

В связи с тем, что торфяные почвы содержат значительное количество семян сорных растений, одной из важных задач является установление эффективных гербицидов и их композиций для бобовых культур, которые оказывали бы незначительное негативное влияние на травы или повышали устойчивость. Это важный элемент технологии возделывания эспарцета на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, который позволит расширить площади под этой культурой. В исследованиях оценивали влияние широко применяемого на бобовых культурах препарата Базагран, а также современного – Пульсар. Эффект от применения по вегетирующим растениям гербицидов в первый год жизни трав отмечался на протяжении всего периода ведения

***Таблица 1** – Ботанический состав травостоя эспарцета по годам использования в зависимости от агробиотехнологических приемов, %*

Вариант		2011 (1 укос)		2012				2013			
				1 укос		2 укос		1 укос		2 укос	
		эспарцет	сорняки	эспарцет	сорняки	эспарцет	сорняки	эспарцет	сорняки	эспарцет	сорняки
N0P0K0	базагран	6,9	93,1	79,1	20,9	74,3	25,7	86,1	13,9	75,0	25,0
	пульсар	26,4	73,6	80,7	19,3	28,0	72,0	97,2	2,8	53,0	47,0
	пульсар+экосил	27,5	72,5	91,2	8,8	75,3	24,7	89,4	10,6	91,3	8,7
N30-P60K90	базагран	8,7	91,3	73,9	26,1	55,4	44,6	81,6	18,4	69,3	30,7
	пульсар	63,3	36,7	91,7	8,3	70,9	29,1	61,2	38,8	85,7	14,3
	пульсар+экосил	70,6	29,4	80,6	19,4	78,0	22,0	94,8	5,2	89,7	10,3
МЭ-Р60К90	базагран	12,8	87,2	76,6	23,4	59,6	40,4	86,1	13,9	75,0	25,0
	пульсар	61,8	38,2	93,3	6,7	79,3	20,7	79,5	20,5	69,3	30,7
	пульсар+экосил	62,8	37,2	90,6	9,4	85,7	14,3	91,2	8,8	96,2	3,8
Э-Р60К90	базагран	9,8	90,2	71,5	28,5	51,7	48,3	89,9	10,1	84,0	16,0
	пульсар	45,7	54,3	78,0	22,0	76,3	23,7	98,0	2,0	83,4	16,6
	пульсар+экосил	31,7	68,3	75,4	24,6	75,3	24,7	99,1	0,9	82,9	17,1
N30-P90K90	базагран	6,1	93,9	81,0	19,0	36,8	63,2	87,3	12,7	75,0	25,0
	пульсар	32,9	67,1	82,8	17,2	77,3	22,7	87,9	12,1	85,7	14,3
	пульсар+экосил	42,5	57,5	91,6	8,4	57,1	42,9	82,3	17,7	91,3	8,7
МЭ-Р90К90	базагран	8,7	91,3	74,7	25,3	83,6	16,4	79,9	20,1	63,2	36,8
	пульсар	35,8	64,2	86,6	13,4	56,8	43,2	93,1	6,9	100,0	0,0
	пульсар+экосил	37,3	62,7	88,1	11,9	75,4	24,6	87,5	12,5	80,8	19,2
Э-Р90К90	базагран	2,8	97,2	78,0	22,0	44,1	55,9	87,0	13,0	70,3	29,7
	пульсар	48,4	51,6	93,8	6,2	39,6	60,4	98,7	1,3	73,0	27,0
	пульсар+экосил	20,9	79,1	79,8	20,2	60,0	40,0	86,3	13,7	79,0	21,0

***Таблица 2** – Продуктивность эспарцета песчаного в зависимости от применения различных агробиотехнологических приемов*

Вариант		Продуктивность, ц к.ед./га									Средняя прибавка за 3 года	
		2011 год	2012 год			2013 год			средняя	суммарная	от приемов интенсификации	от Р30
			1 укос	2 укос	Σ	1 укос	2 укос	Σ				
N0P0K0	базагран	12,3	21,8	23,2	45,0	23,6	14,0	37,6	31,6	94,9	-	-
	пульсар	7,6	33,6	12,2	45,8	25,3	5,8	31,1	28,2	84,5	-	-
	пульсар+экосил	13,8	37,8	26,8	64,6	28,7	17,5	46,1	41,5	124,5	-	-
N30-P60K90	базагран	11,9	22,2	20,1	42,3	23,9	10,7	34,6	29,6	88,8	-2,0	-
	пульсар	17,1	46,0	27,8	75,8	22,8	13,5	36,3	43,1	129,3	14,9	-
	пульсар+экосил	20,9	46,7	33,9	80,6	34,0	24,2	58,3	53,3	159,9	11,8	-
МЭ-Р60К90	базагран	12,2	22,5	20,2	42,8	23,6	14,0	37,6	30,9	92,8	-0,8	-
	пульсар	14,7	57,4	36,3	93,8	30,1	10,7	40,8	49,8	149,3	21,8	-
	пульсар+экосил	14,9	51,9	37,2	89,0	27,4	28,0	55,4	53,1	159,2	11,6	-
Э-Р60К90	базагран	11,9	19,2	25,9	45,1	26,9	23,8	50,6	35,9	107,6	4,3	-
	пульсар	12,3	31,9	28,3	60,2	36,7	17,0	53,7	42,1	126,2	13,9	-
	пульсар+экосил	12,6	34,5	26,8	61,3	40,6	24,7	65,3	46,6	139,2	4,9	-
N30-P90K90	базагран	7,4	27,2	16,1	43,3	36,5	14,0	50,4	33,7	101,1	2,1	4,1
	пульсар	9,2	30,4	27,2	57,5	32,9	13,5	46,4	37,7	113,1	9,5	-5,4
	пульсар+экосил	16,4	44,7	22,8	67,5	30,4	23,3	53,7	45,9	137,6	4,4	-7,4
МЭ-Р90К90	базагран	8,7	29,5	31,8	61,2	21,6	14,7	36,3	35,4	106,2	3,8	4,5
	пульсар	13,9	43,1	24,0	67,1	30,1	24,5	54,6	45,2	135,6	17,0	-4,6
	пульсар+экосил	17,5	44,6	25,8	70,4	37,0	24,0	61,0	49,6	148,9	8,1	-3,4
Э-Р90К90	базагран	7,8	21,3	11,2	32,5	20,6	19,5	50,1	30,2	90,5	-1,5	-6,7
	пульсар	11,7	43,4	11,7	55,1	54,9	15,8	70,7	45,9	137,6	17,7	3,6
	пульсар+экосил	11,1	42,9	22,7	65,6	43,06	17,23	60,29	45,7	137,0	4,2	-0,7

эксперимента. Установлено, что пульсар в большей степени угнетал сорную растительность по сравнению с базаграном. Так, в первый год доля сорняков на варианте с обработкой пульсаром была в 1,3–2,5 раз ниже по сравнению с базаграном, во второй год – в 1,5–3,5 раза в зависимости от укоса, способа предпосевной обработки семян и фона минерального питания. На третий год эффект снивелировался, однако в 50% случаев доля сорняков на лучшем варианте обработки была в 1,1–1,5 раза ниже (таблица 1). Подавление роста сорняков, с одной стороны, позволило растениям эспарцета лучше развиваться, а с другой – гербицид не ингибировал их. В результате средняя продуктивность травостоя на вариантах применения пульсара была в 1,1–1,6 раз выше по сравнению с использованием базаграна в зависимости от агротехнологических приемов (табл. 2).

Эффективным приемом, который оказывал двойное положительное влияние – стимулировал рост эспарцета и усиливал ингибирование сорняков, была обработка посевов композицией пульсара с экосилом. Средняя за годы исследований продуктивность на этом варианте была на 6–24% выше по сравнению с применением пульсара в зависимости от приемов интенсификации (таблица 2).

Выводы

В ходе исследований установлено:

1. Антропогенно-преобразованные почвы пригодны для возделывания эспарцета песчаного, на которых можно получать до 450 ц/га зеленой массы. Средняя продуктивность травостоя составляет 45–53 ц к.ед./га. Эспарцет формирует 2 укоса, из которых первый укос на 17–38% выше по сравнению со вторым во второй и на 23–60% в третий годы жизни в зависимости от агротехнологических приемов.
2. Наиболее эффективным приемом предпосевной обработки семян является смесь микроэлементов: молибдена и бора (по 25 г/ц семян молибденовокислого аммония и борной кислотой).
3. Эффективной дозой применяемых удобрений при возделывании эспарцета песчаного и содержании в почве подвижных форм P2O5 и K2O в пределах 200–300 мг/кг является P60K90.
4. На посевах эспарцета допускается применение гербицида Пульсар (0,75–1 л/га) по вегетирующим растениям в фазе 3–5 настоящих листьев в первый год жизни. Для повышения инвариантности его к негативному действию препарата следует использовать композицию гербицида с экосилом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русак, Т.И. Влажность устойчивого завядания на старопахотных торфяных почвах Полесья / Т.И. Русак, З.Н. Шкутов. // Мелиорация. – 2008. – № 2 (60). – С. 154–162.

2. Лученок, Л.Н. Изменение качественного состава органического вещества торфяных почв Белорусского Полесья в результате длительного сельскохозяйственного использования / Л.Н. Лученок, З.Н. Шкутов, С.Г. Баран. // Мелиорация – 2010. – № 1 (63). – С. 112–119.

3. Лихацевич, А.П. Изменение свойств маломощной торфяной почвы в процессе многолетнего сельскохозяйственного использования / Лихацевич А.П., Авраменко Н.М., Ткач В.В. // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, Сер. Аграрн. Навук. – 2011. – № 2. – С. 60–65.

4. Семененко, Н.Н. Трансформация химического состава торфяных почв под влиянием осушения и длительного сельскохозяйственного использования / Н.Н. Семененко, Е.В. Каранкевич // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, Сер. Аграрн. Навук. – 2011. – № 1. – С. 45–50.

5. Шкутов, З.Н. Эволюция свойств осушенных торфяных почв Белорусского Полесья и их плодородие / З.Н. Шкутов, Л.Н. Лученок // Мелиорация – 2011. – № 1 (65). – С. 137–147.

6. Елифанов, В.С. Влияние норм высева семян на урожайность многолетних бобовых трав / В.С. Елифанов, И.В. Елифанова // Кормопроизводство. – 2004. – № 5. – С. 26–28.

PRODUCTIVITY OF THE HOLY CLOVER IN ANTROPOGENICALLY TRANSFORMED PEAT SOILS POLESYE

LUCHANOK L., PTASHETS O.

The productivity data of the holy clover (Onobrychis arenaria) cultivated in antropogenically transformed peat soils with organic matter content ~10% and ground water levels >1,2 m are presented. Productivity of a holy clover herbage can reach 53 centner feed units per hectare depending on applied agro and biotechnological methods.

УДК: 631.8:631.45

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ПЛОДОРОДИЯ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА МИНЕРАЛЬНЫХ ОСТАТОЧНО-ТОРФЯНЫХ И ПОСТТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ

Л. Н. Лученок, С. Г. Червань, С. Г. Баран

Институт мелиорации, г. Минск, Беларусь

Представлены данные по динамике агрохимических и биохимических показателей антропогенно-преобразованных минеральных остаточно-торфяных и постторфяных почв Полесья при применении различных систем удобрений в севооборотах.

Введение

В Белорусском Полесье на сегодняшний день осушено около 700 тыс. га торфяных почв, большая часть из которых используется в сельскохозяйственном производстве уже длительное время. В результате осушения и осадки торфа изменяются не только водно-физические и агрохимические и свойства почвы, но и формируется особый мезорельеф. Все эти факторы приводят к неравномерности водного режима, пестроте почвенных условий и плодородия. К настоящему времени на минеральных остаточно-торфяных и постторфяных почвах Полесья ведется интенсивное сельскохозяйственное производство с устаревшими технологиями возделывания основных культур, которые приводят к необоснованно высоким затратам и низкой производительной способности. Чтобы устранить это несоответствие необходимо провести комплексное многолетнее изучение агрохимических и биохимических показателей плодородия осушенных почв Полесья в зависимости от приемов интенсификации.

Методика и объекты исследования

Для решения поставленных задач в 2006 г. был заложен многолетний многофакторный опыт на Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗиЛ, Лунинецкий район Брестской области). Исследования проводили в 2006–2013 гг. Предшественник – многолетние злаковые травы. Содержание ОВ в пахотном слое 3,5–7,0%; pH_{KCl} 6,0–6,2; P_2O_5 около 200 мг/кг почвы, K_2O около 270 мг/кг почвы. Уровень грунтовых вод (УГВ) в пределах 120–150 см.

На опыте возделывали: кукурузу (гибриды силосного направления с ФАО 170–180), яровое тритикале (зерно), озимую рожь (зерно) (предшественник пелюшко-овсяная смесь), просо посевное (зерно и зеленая масса); многолетние бобовые травы: люцерну посевную, лядвенец рогатый, галегу восточную. Продуктивность кормовых культур изучали на трех фонах минерального питания: без удобрения, NPK, NPK + навоз. Для кукурузы: $N_{120}P_{90}K_{120}$, 50 т/га навоза + $N_{120}P_{60}K_{120}$. Для ярового тритикале и озимой ржи: $N_{120}P_{60}K_{120}$, 30 т/га навоза + $N_{120}P_{60}K_{120}$. Для пелюшко-овсяной смеси – $N_{45}P_{60}K_{90}$. Для проса: $N_{60}P_{30}K_{60}$. Для многолетних бобовых трав: $N_{30}P_{90}$ (в последующие годы для люцерны 120) K_{120}, 50 т/га навоза +P_{30} (в последующие годы для люцерны 135) K_{120}. Минеральный азот (N_{30}) и 50 т/га навоза вносили только в год закладки опыта в основную обработку почвы.

В 2006–2013 гг. были реализованы следующие севообороты: 1. Кукуруза на зеленую массу → яровое тритикале + пожнивно редька масличная → кукуруза на зеленую массу → озимая рожь + пожнивно редька масличная → просо (зерно) + пожнивно редька масличная → кукуруза на зерно → просо (зерно); 2. Яровое тритикале + пожнивно редька масличная → кукуруза на зеленую массу → озимая рожь + пожнивно редька масличная → просо (зерно) + пожнивно редька масличная → кукуруза на зеленую массу → соя (зерно) → кукуруза на зерно; 3. Пелюшко-овсяная смесь → озимая рожь + пожнивно редька масличная → яровое тритикале + пожнивно редька масличная → кукуруза на зеленую массу → озимая рожь + пожнивно редька масличная → просо (зерно) → соя (зерно); 4. Монокультура трав (7 лет)

Результаты и их обсуждение

Основным показателем плодородия минеральных остаточно торфяных и постторфяных почв, как и всех антропогенно-преобразованных почв различных стадий трансформации является содержание ОВ. Исследования показали, что за счет использования различных систем удобрений можно поддерживать этот показатель на определенном уровне (бездефицитном), а применяя его в комплексе с набором кор-

***Таблица 1** – Изменение запасов ОВ, фосфора и калия в агроторфяном слое (0–30 см) под севооборотами и многолетними бобовыми травами за 7 лет*

Система удобрений	Запасы, кг/га	
	под однолетними в звене севооборота	под многолетними бобовыми травами
	ОВ	
без удобрений	-30,4	7,6
NPK	-6,9	24,9
навоз+NPK	6,9	6,8
	P2O5	
без удобрений	-171,6	-93,7
NPK	57,1	49,7
навоз+NPK	89,1	-32,0
	K2O	
без удобрений	-715,5	-539,5
NPK	-483,8	-448,7
навоз+NPK	-81,8	-269,5

мовых культур, можно добиться его положительной динамики.

Так, при внесении комплекса органических и минеральных удобрений в кормовых севооборотах с однолетними культурами и под многолетними бобовыми травами запасы ОВ находится на уровне 6,8–6,9 кг/га (таблица 1).

На контрольном варианте под однолетними культурами отмечен отрицательный баланс ОВ (–30,4), на варианте внесения минеральных удобрений – бездефицитный баланс, а на варианте комплексного внесения удобрений – положительная динамика. Под травостоем бобовых этот показатель был положительным и варьировал от +6,8 до +24,9 кг/га (таблица 1).

Многолетние данные свидетельствуют о том, что дозы и периодичность внесения органических удобрений, которая определяется видом возделываемой культуры, влияет на запасы ОВ в почве. Так, ежегодное применение органоминеральной системы удобрений позволяет увеличивать этот показатель (севооборот 2 и 3). В то время как изменение периодичности внесения навоза – только поддерживать этот показатель на определенном уровне (севооборот 1).

При возделывании многолетних бобовых трав эффективной оказалась минеральная система применения удобрений (предпосевное внесение стартовых доз азота (N_{30})). На этом варианте отмечено в среднем в 3,3 раза увеличение запасов ОВ по сравнению с контролем.

Аналогичные зависимости прослеживаются при оценке баланса фосфора и калия. Применение органоминеральной системы удобрений в кормовых севооборотах и стартовых доз азота под травостои позволяет увеличить запасы P_2O_5 по сравнению с контрольным вариантом до 89,1 и 49,7 кг/га соответственно (таблица 1).

При высоком выносе калия, что определяется генезисом торфяных почв, внесение комплекса навоза КРС с минеральными удобрениями позволило существенно сократить дефицит доступных для растений форм калия в почве (таблица 1).

Содержание усвояемых форм питательных веществ зависит от окультуренности почв, предшествующей культуры и применяемой системы удобрений. Оно может быть неодинаковым в разных хозяйствах и на отдельных полях. Установлено, что системы удобрений и набор кормовых культур влияют на фракционный состав азота, особенно его ближний для растений пул (таблица 2).

Полученные данные показывают, что до закладки опыта в 2006 году почва характеризовалась высоким показателем негидролизуемого азота – 898–1097 мг/кг. Труднегидролизуемый азот (дальний резерв N) оставался на протяжении проведения эксперимента стабильным. При этом ближний резерв (легкогидролизуемый N) был более лабильным. Содержание легкогидролизуемой части за 2006–2009 гг. под однолетними кормовыми культурами увеличилось в среднем на 64–80%. Внесение минеральных удобрений привело к снижению минерального азота в почве (2006–2009 гг.) с 31,1 до 23,3 мг/кг и к его росту (2009–2013 гг.) с 23,3 до 25,2 мг/кг соответственно. Применение органоминеральной системы удобрений увеличило содержание этого показателя с 31,8 до 41,5 мг/кг (таблица 3).

Аналогичные зависимости были получены и под многолетними бобовыми травами. Применение удобрений приводило к снижению негидролизуемой части азота в среднем на 15–53% за годы исследований. При этом дальний резерв оставался неизменным, ближний увеличился на 68–74%, а фактический – на 31–35% соответственно. Предпосевное внесение азота в дозе N_{30} оказалось эффективное по сравнению с применением навоза на 12–15% (таблица 3).

***Таблица 2** – Изменение фракционного азота почвы за годы исследований*

Год	Система удобрений					
	Однолетние культуры			Многолетние травы		
	N0P0K0	NPK	н+NPK	N0P0K0	NPK	н+PK
Труднегидролизуемый						
2006	753	761	756	763	750	730
2009	758	748	753	771	757	736
2013	738	738	745	778	756	740
Легкогидролизуемый						
2006	38,2	41,4	39,9	44,3	60,7	46,2
2009	107,7	173,5	201,8	133,3	195,4	180,9
2013	104,2	149,1	166,9	149,6	192,2	171,7
Минеральный						
2006	30,3	31,1	31,8	31,4	36,4	33,9
2009	30,8	23,3	40,7	46,4	51,6	36,0
2013	31,4	25,2	41,5	48,0	53,1	36,6

***Таблица 3** – Изменение соотношения C/N под однолетними культурами и многолетними травами по годам исследования*

Варианты	Годы исследований		
	2006	2009	2013
	Однолетние культуры		
N0P0K0	16	18	19
NPK	16	21	24
Навоз+ NPK	17	26	24
	Многолетние травы		
N0P0K0	20	20	27
NPK	17	26	27
Навоз+ PK	19	24	25

Накопленный многолетний экспериментальный материал позволил проанализировать также содержание органического вещества почвы с точки зрения подвижной его части – органическом углероде ($C_{орг}$). Была установлена корреляционная связь, которая описывается следующим уравнением регрессии:

$y = 0,4932 x + 0,377$ ($R2=0,56$).

Наши исследования показали, что содержание органического углерода минеральной остаточно-торфяной и посттторфяной почвы находилось в пределах 2,18–3,06% (до закладки опыта). В результате ежегодного внесения минеральных и органоминеральных удобрений (2006–2009 гг.) под однолетние культуры в звене севооборота и под многолетние бобовые травы этот показатель увеличился с 2,18–2,34 до 2,79–2,84 и с 2,51–3,06 до 3,25–3,78% соответственно. Это свидетельствует о преобладании процесса накопления ОВ в почве над его окислением и минерализацией, что подтверждается нашими предыдущими исследованиями [1].

Нерегулярное внесение навоза (2009–2013 гг.) под однолетние культуры снизило этот показатель до 2,47–2,52%. Отмечено, что под многолетними бобовыми травами наблюдается тенденция к накоплению $C_{орг}$ во времени. Это объясняется тем, что в силу специфичности почвенных условий минерализация органического вещества, в частности молекул с малым молекулярным весом, происходит очень быстро, что препятствует образованию органического углерода в почве [2].

Гумусообразование, определяющееся интенсивностью разложения растительных остатков, зависит также и от соотношения C/N (таблица 3). Поскольку почвообразовательные процессы в исследуемой почве идут по пути автоморфных дерново-подзолистых, то оптимальным соотношением C/N, при котором происходит образование первичных гуминовых веществ, составляет 20–25.

Ежегодное внесение навоза под однолетние культуры в звене севооборота приводит к увеличению этого соотношения с 17 (на начало эксперимента) до 26 в 2009 г., а на минеральной системе удобрений – до 21, что свидетельствует об образовании большого количества гумусоподобных веществ. В 2009–2013 годы при периодическом внесении навоза на фоне минеральных удобрений отмечено снижение этого показателя до 24, а при применении только минеральных удобрений значение C/N остается стабильным. Исследуемые системы удобрений под многолетние бобовые травы существенно не повлияла на соотношение C/N за годы эксперимента. Этот параметр увеличился с 16 в начальный период до 26–27 в зависимости от вида бобовых трав.

Выводы

Таким образом, ежегодное применение органоминеральной системы удобрений под однолетние культуры в звене севооборота 2 и 3 способствует улучшению параметров плодородия почвы: оптимальная динамика накопления ОВ, увеличение доступных форм фосфора, калия и легкогидролизуемого азота; способствует накоплению органического углерода и смещает соотношение C/N в диапазон, при котором интенсивно образуются первичные гумусоподобные вещества.

С другой стороны нерегулярное внесение навоза в звене севооборота 1 приводит к снижению изучаемых параметров до уровня использования только минеральных удобрений, а в некоторых случаях до уровня контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лученок, Л.Н. Изменение качественного состава органического вещества торфяных почв Белорусского Полесья в результате длительного сельскохозяйственного использования / Л.Н. Лученок, З.Н. Шкутов, С.Г. Баран // Мелиорация – 2010. – № 1 (63). – С. 112–119.

2. Лученок, Л.Н. Влияние агромелиоративных мероприятий на параметры трансформации торфяных почв Полесья / Л.Н. Лученок, З.Н. Шкутов // Достижение и перспективы инновационного развития мелиоративной науки Беларуси: Доклады международной научной конференции, посвященной 100-летию Института мелиорации, Минск, 14–16 декабря 2010 г. / РУП «Институт мелиорации». – Минск, 2010. – С. 197–203.

THE DYNAMIC OF PRODUCTIVITY PARAMETERS IN CROP CULTIVATION INTENSIFICATION ON MINERAL RESIDUALLY-PEAT AND POSTPEAT POLESYE SOIL

LUCHENOK L., CHERVAN S., BARAN S.

The data on the dynamics of agrochemical and biochemical indicators of anthropogenically-transformed mineral residually-peat and postpeaty Polessye soil the use of different fertilizers systems in crop rotations were presented.

УДК 631.51.58.874

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ, СИДЕРАТОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНО-ПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

М.Д. Науменко, А.Ф. Михалевич, И.А. Панасюк

Волынская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства Западного Полесья Национальной академии аграрных наук Украины, г. Луцк, Украина

В процессе исследований изучалась эффективность разных фонов удобрений в комплексе с сидератами и микробиологическими препаратами, а также их влияние на биологическую активность почвы, урожайность, рост и развитие культур севооборота. Установлено, что использование сидератов под кукурузу и рожь озимую обеспечивает повышение плодородия, уменьшение засоренности, рост биологической активности почвы и урожайности.

Введение

Органическое производство сельскохозяйственной продукции является новым направлением в отрасли аграрного производства Украины. Нарастающий спрос на высококачественные экологически чистые продукты питания обуславливает необходимость научного обоснования их производства в современных условиях [1, с.187, 2, с.5, 4, с.146].

Интенсификация аграрного производства в западноевропейских странах во второй половине XX века привела к ухудшению внешней среды, качества питьевой воды, загрязнению и деградации почв. Начиная с конца 80-х годов прошлого века в Европе началось развитие органического земледелия, как альтернативы современным системам земледелия [5, с.6].

Понятие «органическое земледелие» объединяет широкий круг вопросов, касающихся технологий выращивания сельскохозяйственных культур без использования агрохимикатов, при компенсации дефицита биогенных элементов за счет природных источников [3, с. 5, 6, с.12].

Поэтому разработка научных основ функционирования органического земледелия является весьма актуальной задачей.

Методика и объекты исследования

Исследования проводились в длительном стационарном опыте на дерново-подзолистой, глинисто – песчаной почве с показателями плодородия: содержание гумуса 0,93–0,95%, кислотность pH (солевое) – 4,5–5,0, подвижных форм фосфора 160–170 мг/кг почвы, калия –80–90 мг/кг почвы.

Севооборот зерно-пропашной, 3-польный, типичный для зоны Полесья со следующим чередованием культур: 1- однолетние травы, 2- рожь озимая, 3- кукуруза.

Выращивание культур севооборота осуществлялось на четырех фонах удобрений в комплексе с сидератами под кукурузу и рожь озимую. Сидеральная культура – пелюшка, навоз 30 т/га под кукурузу.

Площадь делянок: посевной – 153 м², учетной – 92 м².

Обработка почвы: отвальная, разноглубинная вспашка под рожь озимую и однолетние травы на глубину 18–20 см, под кукурузу – 20–22 см.

Результаты и их обсуждение

На всех культурах поперек фонов удобрений вносили микробиологические препараты планриз 1 л/га и триходермин 2 л/га. Совместное внесение их по вегетирующим растениям способствовало лучшему росту и развитию культур севооборота.

Так, средняя высота овса в пелюшко-овсяной смеси при двукратном внесении была на 15 см больше в равнении с контролем, а среднее количество зерен овса увеличилось на 2,1 штук. Высота пелюшки была на 10 см больше при внесении вышеупомянутых микробиологических препаратов. На ржи озимой также отмечено меньшее поражение болезнями, особенно фузариозом и септориозом колоса.

Таким образом, использование смеси планриза и триходермина положительно влияло на рост и развитие однолетних трав и ржи озимой. Анализ данных засоренности посевов показал, что на однолетних травах в начале вегетации больше сорняков было по последействию навоза в сочетании с минеральными удобрениями.

На кукурузе по всходам количество и воздушно-сухая масса сорняков существенно не отличалась в зависимости от фонов удобрений и микробиологических препаратов.

Перед уборкой засоренность увеличилась, особенно на фонах с минеральными удобрениями как по количеству, так и по массе. Из культур севооборота рожь озимая была наименее засоренной. Меньше сорняков наблюдалась и на сидеральных фонах.

Таким образом, следует отметить несущественное влияние фонов удобрений и микробиологических препаратов на засоренность культур севооборота; вместе с тем сидераты положительно влияли на снижение засоренности посевов.

Исследованиями установлено, что активность почвенной микрофлоры существенно зависела от фонов удобрений, сидерации и микробиологических препаратов. На культурах севооборота выше биологическая активность почвы была на фонах без минеральных удобрений, а также с сидератами и микробиологическими препаратами. Так, на кукурузе (таблица 1) наиболее активной почвенная биота была на фоне без минеральных удобрений, но с сидератами (вар. 6) и ниже на минеральном фоне без сидерации (вар. 3, 4).

Аналогичная закономерность положительного действия сидератов и микробиологических препаратов установлена на ржи озимой и однолетних травах.

Следует также отметить, что сидеральные культуры редька масленичная и пелюшка, а также препараты планриз и триходермин способствуют повышению активности почвенной микрофлоры.

Анализ данных урожайности ржи озимой (среднее за три года) показал (таблица 2), что выше она была на фонах, где вносились минеральные удобрения с последействием навоза (вар. 3, 4), и ниже на контроле

***Таблица 1.** – Биологическая активность почвы в зависимости от фонов удобрений, сидератов и микробиологических препаратов*

Вариант	Масса аппликаций, г								
	в начале вегетации			в конце вегетации			% к исходимому		
	кукуруза	оз. рожь	однол. травы	кукуруза	оз. рожь	однол. травы	кукуруза	оз. рожь	однол. травы
Без удобрений и микробиологических препаратов (контроль)	20,1	10,6	10,0	15,3	8,5	8,1	76	80	81
Без удобрений, планриз -1 л/га, триходермин – 2 л/га	19,7	10,7	9,3	14,6	8,2	7,2	74	77	77
Навоз, N80 P 50 K50, без микробиологических препаратов	19,1	11,0	9,0	15,5	8,7	7,1	81	79	79
Навоз, N80 P 50 K50, планриз -1 л/га, триходермин –2л/га	19,4	11,2	9,9	14,6	8,1	7,2	76	72	73
Навоз, сидерат без микробиологических препаратов	20,3	10,8	20,0	15,3	8,2	15,0	75	76	75
Навоз, сидерат, планриз -1 л/га, триходермин – 2 л/га	20,0	11,2	19,6	14,2	7,6	14,1	71	68	72
Сидерат без микробиологических препаратов	19,5	10,9	18,6	14,4	8,0	13,7	74	73	74
Сидерат, планриз -1 л/га, триходермин – 2 л/га	19,2	11,4	20,6	12,8	7,6	13,8	67	67	67

***Таблица 2** – Влияние фонов удобрений, сидератов и микробиологических препаратов на урожайность культур севооборота, (среднее за 2011–2013 гг.)*

№	Вариант	Урожайность, т/га		
		Кукуруза	Озимая рожь	Однолетние травы
1	Без удобрений и микробиологических препаратов (контроль)	35,3	1,6	24,3
2	Без удобрений, планриз – 1 л/га, триходермин – 2 л/га	35,8	1,75	26,5
3	Навоз, N 80 P 50 K 50, без микробиологических препаратов	51,4	2,31	39,6
4	Навоз, N 80 P 50 K 50, планриз – 1 л/га, триходермин – 2 л/га	55,8	2,47	41,6
5	Навоз, сидерат без микробиологических препаратов	48,4	2,01	34,7
6	Навоз, сидерат, планриз – 1 л/га, триходермин – 2 л/га	49,8	2,1	36,3
7	Сидерат без микробиологических препаратов	39,8	1,80	29,8
8	Сидерат, планриз –1 л/га, триходермин – 2 л/га	41,4	1,92	31,5

(вар. 1, 2). На всех вариантах з внесением микробиологических препаратов (планриз 1 л/га и триходермин 2 л/га), также получены существенные прибавки урожая в сравнении с вариантами, где они не вносились. Урожайность зеленой массы однолетних трав была выше на фонах с минеральными удобрениями в сочетании с последействием навоза (вар. 3, 4), прибавка зеленой массы была на уровне 163–167 ц/га в сравнении с контролем.По данным исследований на кукурузе установлен рост урожая зеленой массы на минеральном фоне удобрения в сочетании с навозом (вар. 3, 4), который несколько превышал варианты с сидератами. Тенденция к повышению урожайности зеленой массы кукурузы на вариантах с внесением микробиологических препаратов также установлена.

Таким образом, следует отметить, что сидеральные культуры и микробиологические препараты способствуют росту урожайности культур севооборота. Очень важной составляющей частью оценки разных фонов удобрений есть определение их энергетической эффективности.

При проведении энергетического анализа разных фонов удобрений конечным результатом является определение коэффициента энергетической эффективности или соотношение энергии в МДж, которая содержится в выращенной продукции к количеству энергии использованной на формирование урожая с единицы площади.

Установлено, что коэффициент энергетической эффективности органо-минерального фона удобрений составляет 4,20, а органического 6,88.

Таким образом, наиболее эффективным с энергетической точки зрения является использование органических удобрений в сочетании с сидератами, что обеспечивает стабильную продуктивность культур севооборота и примерно на 20% снижает потребление энергии при выращивании урожая.

Выводы

1. Сидеральные удобрения (пелюшка) способствуют уменьшению засоренности посевов на 25–30% и повышают урожайность культур севооборота на 15–20 процентов.

2. Микробиологические препараты планриз и триходермин обеспечивают повышение биологической активности почвы, а также положительно влияют на рост продуктивности сельскохозяйственных культур (рост урожая на 6–8%).

3. Органические системы удобрения в севообороте, которые предусматривают использование навоза (10 т/га) севооборотной площади, сидератов 16–20 тонн, обработку вегетирующих культур микробиологическими препаратами и периодическое известкование обеспечивают продуктивность севооборота в пределах 3,0–3,5 тонн/га зерновых единиц и качество продукции, отвечающие требованиям органического земледелия, а также снижение примерно на 20% затрат энергоресурсов при выращивании сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриник, І.В. Біоенергізація землеробства на Поліссі / І.В. Гриник, Ю.О. Бакун // Зб. наукових праць Інституту землеробства УААН. – Киев, 2004. – Спец. випуск. – С. 187–192.

2. Зубець, М. В. Розвиток і наукове забезпечення органічного землеробства в європейських країнах / М. В. Зубець, В. В. Медведєв, С. А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 10. – С. 5–8.

3. Патика, В. П. Біологічне землеробство, як фактор сталого розвитку агросистем / В. П. Патика, В. П. Лобас // Сталий розвиток агроекосистем: матеріали Міжнародної конференції. – Вінниця, 2002. – С. 5–9.

4. Сдобников, С. С. Роль органических удобрений в повышении плодородия почвы в интенсивном земледелии / С. С. Сдобников // Плодородие почвы и пути его повышения: сб. научных трудов. – М.: Колос, 1983. – С. 146–153.

5. Сайко, В. Ф. Землеробство на шляху до ринку / В. Ф. Сайко // Інститут землеробства УААН. – Киев, 1997. – С. 6–16.

6. Сайко, В. Ф. Сівозміни в інтенсивному землеробстві / В. Ф. Сайко, П. І. Бойко. – Киев: Аграрна наука, 2002. – С. 12–70.

INFLUENCE OF FERTILIZERS, GREEN MANURE AND MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS ON EFFICIENCY GRAIN – TTILED CROP ROTATION IN ORGANIC FARMING WESTERN WOODLANDS UKRAINE

NAUMENKO M., MIHALEVITCH A., PANASYUK I.

While studies have examined the effectiveness of different backgrounds fertilizers in combination with green manure and microbiological agents, as well as their influence on soil biological activity, productivity, growth and development of crop rotation. Found that the use of green manure for maize and winter rye enhances fertility, reducing weed, increase soil biological activity and increase crop yields.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 631.59.631.58

ПЛОДОРОДИЕ ОСУШАЕМЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

И. В. Новосад, А. И. Дыбко

Волынская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства Западного Полесья Национальной академии аграрных наук Украины, г. Луцк, Украина

В условиях Западного Полесья Украины на осушаемых дерново-подзолистых глеевых почвах проведены исследования длительного влияния систем удобрения и способов основной обработки на изменение показателей плодородия почвы и продуктивность зерно-травяно-пропашного севооборота. Выбор системы удобрения в севообороте и способа основной обработки определяются необходимостью расширенного воспроизводства плодородия путем применения эффективных, экологически-безопасных органо-минеральных систем удобрения и комбинированных способов обработки.

Введение

На современном этапе сельскохозяйственного производства острой является проблема резкого ухудшения плодородия почв и их деградации, что связано с игнорированием научно-обоснованых систем земледелия на осушаемых землях.

В дерново-подзолистых глеевых почвах снижается содержание гумуса в пахотном слое, особенно при дефиците поступления в почву навоза, соломы и растительных остатков.

Ситуация, сложившаяся на минеральных осушаемых почвах в Западном Полесье Украины, требует проведения мероприятий, обеспечивающих воспроизводство плодородия путем оптимизации содержания в них и трансформации органического вещества. Системы земледелия должны быть ориентированы на максимальное использование биологического потенциала почвы и растений. В условиях низкого уровня внесения навоза и минеральных удобрений воспроизводство плодородия почвы возможно за счет вовлечения в биологический круговорот возобновляемых ресурсов в виде побочной продукции растениеводства (соломы и сидератов), а также способов их заделки. Запаханные в почву сидеральная масса, солома, навоз используются как энергетический материал для микроорганизмов. При этом усиливаются биологические процессы, направленные на трансформацию органического вещества. Вовлечения в систему удобрений сельскохозяйственных культур сидеральной массы играет стабилизирующую роль в поддержании запасов органического вещества с целью предотвращения усиленной минерализации основных запасов гумуса в почве.

Исследования динамики изменения показателей плодородия осушаемых дерново-подзолистых глеевых почв в условиях длительного применения разных систем удобрения сельскохозяйственных культур и способов основой обработки в севообороте являются весьма актуальными вопросами эффективного использования этих земель. Органо-минеральные системы удобрения культур в севооборотах при систематической поверхностной (дисковой) обработке почвы обеспечивают расширенное воспроизводство плодородия и накопление определенных запасов гумуса в почве [5, с. 24]. Однако в других исследованиях этого не наблюдалось [3, с. 107]. В настоящее время недостаточно изученным остается вопрос трансформации заделанных в почву навоза, сидеральной массы, соломы и их взаимодействия на фонах отвальной и безотвальной обработок почвы при разных системах удобрения культур в севообороте.

Объект и методика исследований

Объектом исследований являются осушаемые дерново-подзолистые глеевые супесчаные почвы, которые характеризуются следующими агрохимическими и агрофизическими показателями: содержание валового азота (по Кьельдалю) – 0,10–0,13%; фосфора (по Нессансу) – 0,049–0,052%; подвижных форм фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 510–630 и 174–228 мг/кг почвы; pH – 5,4; гидролитическая кислотность – 1,7–2,4 мг-экв./100 г.почвы; объемная масса почвы (0–20 см) – 1,36г/см^3.

Исследования проводились в длительном полевом стационарном опыте, представляющим зерно-травяно-пропашной севооборот со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: 1 – клевер луговой; 2 – озимая пшеница; 3 – однолетние травы (горох полевой); кукуруза (силос); 5 – яровой ячмень с подсевом клевера лугового. Схема опыта включала следующие варианты систем удобрения: 1. Без удобрений (контроль); 2. Органо-минеральная система удобрений с использованием сидератов; 3. Органо-минеральная система с использованием навоза; 4. Органо-минеральная система с использованием сидератов и навоза; 5. Органо-минеральная система с использованием сидератов, навоза и соломы; 6. Минеральная система; 7. Органическая система с использованием сидератов; 8. Органическая система с использованием сидератов, навоза и соломы.

В качестве сидеральной массы для удобрения использовались 2-й укос клевера лугового и однолетние травы (горох полевой). Средняя норма вносимой сидеральной массы за годы исследований составляла 1,9 тонн сухого вещества, соломы – 1,0 тонн на гектар севооборотной площади. Дозы вносимых минеральных удобрений были в пределах 100–190 кг действующего вещества NPK на гектар севооборотной площади.Норма внесения навоза – 10 тонн на гектар севооборотной площади (50 тонн/га под кукурузу). Фосфорные, калийные, органические удобрения и треть азотных вносились под основную обработку почвы осенью, остальная часть азотных – в ранневесеннюю подкормку.В севообороте применялись базовые для полесской зоны технологии выращивания зерновых и кормовых культур. Исследования по изучению гумусового состояния,

фосфорного и калийного режимов в почве под влиянием различных систем удобрения сельскохозяйственных культур, а также способов основной обработки (поверхностная дисковая обработка на 10–12 см, отвальная вспашка на 20–22 см с периодическим, один раз за ротацию, глубоким рыхлением на 50–55 см) проводились на протяжении двух ротаций зерно-травяно-пропашного пятипольного севооборота (2002–2011 г).

Результаты и их обсуждение

Экспериментальные данные, полученные в стационарном полевом опыте, показали высокую эффективность органических и органо-минеральных систем удобрения с низкими уровнями агрохимической нагрузки на почву. В вариантах с органо-минеральным удобрением (100–160 кг д. в.NPK + навоз 10 тонн на гектар севооборотной площади) при использовании на сидерат 2-го укоса клевера лугового и однолетних трав, в 20-и сантиметровом слое почвы накапливалось больше подвижных форм фосфора, калия, а также улучшался азотный режим питания. Длительное применение органических удобрений в виде навоза, сидератов и соломы при низком уровне внесения минеральных туков существенно повлияло на формирование питательного режима почвы и ее плодородие, что объясняется усилением в ней биологических и химических обменных процессов. В вариантах органо-минеральных систем удобрения создался агрофон с повышенным содержанием подвижного фосфора и средним – обменного калия, а также оптимизировались показатели гидролитической кислотности и pH.

Чисто органические системы удобрений культур в севообороте как с использованием навоза, так и без него были менее эффективны по сравнению с органо-минеральными, что обусловлено,, связыванием» минеральных форм азота микроорганизмами почвы в результате разложения органического вещества сидератов и соломы.

С целью установления закономерностей биологической активности почвы в зависимости от систем удобрения, в стационарном полевом опыте были проведены учеты аммонифицирующих, нитрифицирующих, а также фосфат-мобилизирующих микроорганизмов. Исследования показали, что на фонах органо-минеральных систем удобрения численность микроорганизмов была значительно больше по сравнению с контрольным вариантом, фонами минеральной и органической систем удобрения (таблица 1). Учитывая насыщение севооборота бобовыми сидеральными культурами и как результат, накопление в пахотном слое определенного количества,, биологического"азота, органическая система удобрения обеспечивала относительную стабильность нитратно-аммонийных преобразований в почве на протяжении вегетации по сравнению с органо-минеральной и особенно минеральной системой удобрения, при которой наблюдалась усиленная минерализация органического вещества. Расчеты баланса гумуса в севообороте показали, что положительный баланс складывался на фонах органических и органо-минеральных систем удобрения с применением навоза (10 тонн на гектар севооборотной площади). Наибольшую продуктивность севооборота за годы исследований обеспечивали органо-минеральные системы удобрения с использованием сидератов, навоза, соломы и средних доз минеральных удобрений (NPK 160 кг д. в./га).

Изучение влияния способов основной обработки почвы на показатели плодородия в севообороте при разных уровнях минерального удобрения сельскохозяйственных культур и применении сидератов показало, что за две ротации севооборота произошли следующие изменения: в 0–30 см слое увеличились запасы гумуса с 1,38% до 1,47% на фонах вспашки с использованием сидератов, что на 28% больше в сравнении с контролем (вспашка без использования сидератов в севообороте), улучшились агрохимические показатели данного слоя (pH; H гидр., запасы подвижных форм P_2O_5 и K_2O). Такая же закономерность, но с несколько меньшими абсолютными величинами показателей, наблюдалась и на фонах поверхностной обработки. Повышение уровня минерального удобрения в 1,5 раза существенно не повлияло на увеличение запасов гумуса. Установлено, что влияние способов основной обработки на водно-физические свойства почвы обусловлено глубиной и характером ее разрыхленности, а также распределением в ней органической массы сидератов, навоза и соломы. Вспашка на 20–22 см в условиях насыщения севооборота сидеральными культурами обеспечивала максимальное накопление продуктивной влаги в 0–30 см слое почвы. (рисунок 1). За годы исследований (2002–2011 гг.) не наблюдалось

***Таблица 1** – Влияние систем удобрения культур в зерно-кормовом севообороте на микробиологическую активность корнеобитаемого слоя осушаемых дерново-подзолистых глеевых супесчаных почв, 2011–2013 гг., (ячмень+клевер)*

Варианты систем удобрения		Бактерии, млн/г почвы		Коэффициент минерализации	Фосфатмобилизирующие бактерии, млн/г почвы	
На 1 га севооборотной площади	под с/х культуру	аммонифицирующие	усваивающие минеральный азот		из минерало-фосфатов	из органо фосфатов
Контроль (без удобрений)	без удобрений	1,3	1,5	1,2	0,7	1,6
Органическая (навоз 10т+сидераты+солома	последействие	0,3	1,1	3,7	0,6	2,4
Органо-минеральная (сидераты +NPK 190 кг д. в.)	N60P50K60	1,0	3,9	3,9	1,9	7,4
Минеральная (NPK 190 кг д. в.)	N60P50K60	1,1	5,6	5,1	5,6	7,2

существенных изменений продуктивности зерно-кормового севооборота в зависимости от различных способов основной обработки почвы. Отмечалась тенденция роста урожайности культур севооборота в вариантах с применением отвальной вспашки по сравнению с поверхностной (дисковой) обработкой.

Выводы

В севооборотах на осушаемых дерново-подзолистых глеевых почвах Западного Полесья Украины расширенное воспроизводство гумуса возможно при поступлении в почву не менее 10 тонн навоза, 8–10 тонн зеленой массы сидератов, 1,0–1,2 тонн соломы на гектар севооборотной площади, а также средних доз минеральных удобрений (NPK 160–190 кг/га).

Эффективность способов основной обработки почвы зависит от их сочетания с элементами органических и органо-минеральных систем удобрения. Отвальную вспашку на 20–22 см и поверхностную (дисковую) обработку на 10–12 см можно считать равнозначными приемами по влиянию на урожайность сельскохозяйственных культур. При построении системы обработки почвы в севообороте в условиях насыщения его сидеральными посевами преимущество следует отдавать дифференцированной обработке, сочетающей отвальную вспашку под пропашные культуры и после многолетних трав, а также поверхностную (дисковую) обработку под культуры сплошного способа посева. Такая обработка существенно снижает энергетические затраты.

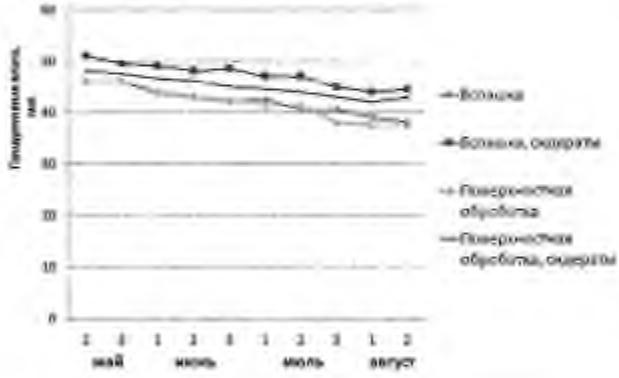


***Рисунок 1** – Динамика запасов продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы (0–30 см) за вегетационный период в зависимости от способов основной обработки и использования сидеральных культур (2006–2010 гг.)*

ЛИТЕРАТУРА

1. Котвицький, Б.Б. Ефективні та екологічно-безпечні системи удобрення в сівозмінах Західного Полісся та Лісостепу України / Б.Б. Котвицький, М.Д. Демчук, В.І. Дудченко, О.М. Пузняк. – Луцьк, 2006. – С. 39–44.

2. Мойсієнко, В.В. Підвищення родючості дерново-підзолистих грунтів залежно від систем удобрення та видового складу культур кормової сівозміни в умовах Полісся / В.В. Мойсієнко // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний збірник. Спеціальний випуск до VIII зїздуУТГА (5–9 липня 2010 р., м. Житомир). – Харків, 2010. – С. 273–274.

3. Никифоренко, Л.И. Влияние удобрений и обработки почв на содержание в них гумуса (обзор) // Л.И. Никифоренко. – Агрохимия. – 1985. – № 8. – С. 105–122.

4. Рижук, С.М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних грунтів Полісся і Лісостепу України // С.М. Рижук, І.Т. Слюсар. – Киев: Аграрна наука, 2006. – С. 241–248.

5. Шикула, Н.К., Влияние длительной обработки на содержание и качество гумуса / Н.К. Шикула, Г.В. Назаренко, А.Д. Балаев, М.В. Капситик // Земледелие. – 1987. – № 4. – С. 24–27.

FERTILITY OF THE DRAINED SOD-PODZOLIC GLEEVYKH SOILS DEPENDING ON THE SYSTEMS OF FERTILIZER AND METHODS OF BASIC TREATMENT OF SOIL IN THE CROP ROTATIONS OF WESTERN POLES'YA OF UKRAINE

NOVOSAD I., DIBKO A.

In conditions of the Western Woodlands of Ukraine on drained sod -podzolic gley soils conducted studies lasting impact fertilizer systems and methods for processing small difference main indicators of soil fertility and productivity of grain – grass- tilled crop rotation. Selecting fertilizers in crop rotation system and method of the basic processing determined by the need of expanded reproduction fertility through the application of effective, environmentally – safe organo-mineral fertilizer systems and combined methods of treatment.

УДК: 634.11:632.952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ПИРУС, КС В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Р.И. Плескацевич, Е.Е. Берлинчик

Институт защиты растений, аг. Прилуки, Минский район, Беларусь

В статье представлены результаты двулетних исследований по изучению биологической эффективности фунгицида пирус, КС (д. в. 400 г/л пириметанила) против парши яблони. Биологическая эффективность фунгицида пирус, КС, примененного в системе защиты яблони против парши, составила: на листьях 89,5–91,0%, на плодах 88,3–92,9%. Сохраненный урожай плодов составил 122,8–143,5 ц/га по сравнению с контролем. Выход стандартной продукции в опытных вариантах составил 92,0–95,0%.

Введение

Среди семечковых плодовых культур в Беларуси основной является яблоня, которая в общей площади плодовых и ягодных насаждений занимает 95%. В настоящее время благодаря широкому использованию вегетативно размножаемых подвоев, ускоряющих вступление деревьев в плодоношение, внедрению сортов с ежегодным плодоношением, более плотному размещению деревьев и общему улучшению агротехники возделывания можно получать урожаи плодов 60 т/га и более. Существенную отрицательную роль в снижении качества плодов и урожайности насаждений яблони играет пораженность возбудителями болезней. Проведенные сотрудниками лаборатории защиты плодовых культур РУП «Институт защиты растений» многолетние исследования показали, что в яблоневых садах интенсивного типа наиболее вредоносным фитопатогеном является парша яблони. Возбудитель болезни – гриб Venturia inaequalis (Cooke) Wint. – сумчатая стадия, (Fusicladium dendriticum (Wall.) Fuck. – конидиальная стадия). Уровень развития болезни на восприимчивых сортах за последние десять лет почти ежегодно достигает эпифитотии, что приводит к потере общего урожая до 60% и снижению выхода первосортной продукции до 90% [5]. Для получения продукции стандартного качества в садах интенсивного типа проводятся многократные обработки фунгицидами, особенно на восприимчивых к парше сортах. Широкое применение химических средств защиты, угроза загрязнения окружающей среды и продукции остатками стойких фунгицидов, употребление фруктов, в основном, в сыром виде предопределяют поиск экологически безопасных средств защиты от наиболее вредоносных болезней яблони с последующей разработкой технологий их применения в интегрированной системе.

Целью исследований являлось изучение биологической эффективности фунгицида пирус, КС (400 г/л пириметанила) в системе защиты яблони от парши.

Материалы и методы исследований

Объекты исследований – промышленная опытная партия фунгицида пирус, КС (д. в. 400 г/л пириметанила, ф. AGRIPHAR, Бельгия) и возбудитель парши яблони – гриб Venturia inaequalis.

В 2012 г. (полевой), 2013 г. (производственный) опыты по изучению биологической эффективности фунгицида пирус, КС с нормами расхода 0,75–1,0 л/га в интегрированной системе защиты яблони от парши проводили в саду ОАО «Почапово» Пинского района. Сорт яблони – Айдаред. Год посадки – 2009. Схема посадки 4 х 2,5 м. Повторность полевого опыта – 5-кратная (дерево – повторность). Повторность производственного опыта – 2-кратная (1 га – повторность). Контроль – без обработки. Норма расхода рабочей жидкости 1000 л/га. Способ применения препарата: четырехкратное опрыскивание деревьев яблони фунгицидом пирус, КС в системе защиты.

В 2012 г. в весенний период на опытном участке были проведены следующие обработки: (16.04) в фенофазу «мышиное ухо» проведена профилактическая обработка фунгицидом азофос, 50% к. с., 10 л/га; (26.04) в фенофазу «зеленая почка» (начало рассеивания сумкоспор Venturia inaegualis) – хорус, ВДГ, 0,2 кг/га; (11.05) в фенофазу «начало цветения» (массовое рассеивание сумкоспор Venturia inaegualis) – скор, КЭ, 0,2 л/га. Первое опрыскивание яблони фунгицидом пирус, КС было проведено (23.05) в фенофазу «конец цветения» (начало рассеивания конидий Fusicladium dendriticum), второе (7.06) – в фенофазу «плод лещина» при появлении первых признаков парши на плодах (рассеивание конидий Fusicladium dendriticum), третье (20.06) – в фенофазу «грецкий орех» (массовое рассеивание конидий Fusicladium dendriticum), четвертое (9.07) – в фенофазу «рост плодов» (эпифитотийное развитие парши).

В 2013 г. был проведен производственный опыт по оценке биологической эффективности фунгицида пирус, КС в интегрированной системе защиты яблони от парши. Сроки применения фунгицида пирус, КС осуществлялись по вегетации и в сроки, увязанные с биологией возбудителя парши яблони и фенологией культуры (аналогично полевому опыту). Ранневесенние обработки осуществлялись в следующие сроки: (20.04) в фенофазу – «мышиное ухо» (профилактическая обработка) – азофос, 50% к. с.; (27.04) в фенофазу – «зеленая почка» – трайдекс, ВДГ, 2,0 кг/га; (6.05) в фенофазу «красная почка» – силлит, КС, 2,0 л/га. Первое опрыскивание фунгицидом пирус, КС проведено в фенофазу «конец цветения» (18.05), второе – в фенофазу «лещина» (3.06); третье – в фенофазу «плод грецкий орех» (17.06), четвертое – в фенофазу «рост плодов» (4.07).

Учеты распространенности и развития парши проводили по вариантам опытов в динамике с интервалом в 15–20 дней согласно методике ВИР (1972) и «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве», [1,2]. Для статистического анализа результатов исследований использовали методики, разработанные А.Е. Чумаковым и др. (1974), Б.А. Доспеховым (1985) [3, 4].

Условия проведения исследований

Погодные условия весенних периодов 2012–2013 гг. складывались по-разному. Переход максимальных

температур воздуха через 0 °С в сторону повышения произошел в 2012 году 11 марта, в 2013 г. – 1 апреля. Снежный покров полностью сошел в 2012 году 18 марта, в 2013 г. – 18 апреля. Апрель характеризовался повышенным температурным режимом (на 5°-3 °С выше нормы) с избыточным количеством осадков в 2012 г. и недостаточным – в 2013 г. В первой декаде апреля отмечено набухание почек, во второй – распускание почек (фенофаза «зелёный конус») у яблони. Процессы бутонизации и цветения проходили достаточно быстро. В начале второй декады мая отмечено начало цветения у яблони, которое закончилось к концу декады. Средняя температура воздуха в мае в 2012 году была в пределах нормы, в 2013 году на 2° выше нормы, осадков выпало 90–96% от многолетних значений. В третьей декаде апреля (2012 г.) – первой декаде мая (2013 г.) отмечено начало рассеивания, во второй – массовое рассеивание сумкоспор гриба Yenturia inaequalis. В июне наблюдалась умеренно-теплая погода с избыточным количеством осадков в течение месяца. Среднесуточная температура воздуха в июне составила +17 – +19° С, сумма осадков – 123,8–96,3 мм. Теплая и влажная погода в июне благоприятно повлияла на массовое рассеивание конидий гриба Fusicladium dendriticum. Июль характеризовался неустойчивым (2012 г.) и повышенным температурным режимом (на 3° выше среднемноголетних значений) в 2013 году и достаточной влагообеспеченностью. В августе отмечалась теплая погода с выпавшими в пределах нормы осадками и средней температурой воздуха +18 – +19°С. Такие погодные условия с частым чередованием сухих, жарких и умеренных с повышенной влажностью периодов создали неблагоприятные условия для развития яблони, что усилило вредоносность возбудителя парши.

Результаты и их обсуждение

В 2012 г. развитие парши яблони в садах интенсивного типа Брестской области носило эпифитотийный характер (развитие болезни на листьях к концу сезона достигало 44,1%). В контрольном варианте развитие парши к концу первой половины вегетационного периода составило 19,8%. В опытных вариантах с применением фунгицида пирус, КС – от 6,3% в варианте с нормой расхода препарата 0,75 л/га – 5,0% – в варианте с нормой расхода препарата 1,0 л/га (таблица 1.). Выпадающие осадки, высокая относительная влажность и умеренные температуры воздуха во второй половине вегетационного периода способствовали дальнейшему усилению развития парши на листьях и плодах яблони. Развитие парши на листьях в третьей декаде августа в контрольном варианте достигло эпифитотийного уровня и составило 44,1%. В вариантах с применением фунгицида пирус, КС с нормой расхода 0,75 л/га – 15,2%; 1,0 л/га – 13,8%. Первые признаки парши на плодах отмечены в первой декаде июня, в фенофазу яблони «плод лещина». При проведении учета (17.07) в фенофазу «грецкий орех» развитие парши на плодах в контрольном варианте составило 11,8%. В опытных вариантах с применением фунгицида с нормами расхода 0,75–1,0 л/га развитие болезни составило 1,8–1,5%. В период уборки урожая развитие парши на плодах в контроле составило 41,2%, в варианте с применением фунгицида 0,75 л/га – 13,8%; 1,0 л/га – 10,5%.

Биологическая эффективность четырехкратного применения фунгицида пирус, КС с нормами расхода 0,75–1,0 л/га в системе защиты яблони от парши на листьях составила 65,5–68,7%, на плодах – 66,5–74,5% (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что в вариантах полевого опыта с нормами расхода 0,75 и 1,0 л/га получена незначительная разница по биологической эффективности против парши яблони: на листьях – 65,5–68,7%, на плодах – 66,5–74,5%. Поэтому, в производственном опыте продолжили оценку эффективности фунгицида пирус, КС в рекомендованных нормах расхода – 0,75 и 1,0 л/га.

В производственном опыте в саду ОАО «Почапово» в 2013 г. первые признаки парши на листьях яблони сорта Айдаред отмечены 16 мая в фенофазу «начало цветения» в контрольном варианте (без проведения защитных мероприятий), в опытных вариантах – на неделю позже (23.05). Избыточное количество осадков, высокая относительная влажность воздуха и умеренный температурный режим июня способствовали увеличению скорости инфекционного процесса, что вызвало эпифитотийное развитие парши на листьях. На дату учета (26.06) в контрольном варианте, распространенность болезни составила 56,6% при развитии 37,3%. В опытных вариантах распространенность болезни на листьях составила 2,6–1,6%, развитие 0,5–0,4% (таблица 2). В начале второй половины вегетационного периода развитие болезни на листьях яблони сорта Айдаред на участке без проведения защитных мероприятий составило 34,8%, в опытных вариантах – 1,7–1,6%. Интенсивное развитие парши на листьях наблюдалось в августе. Развитие парши на листьях на дату учета (12.08) в контрольном варианте составило

***Таблица 1** – Биологическая эффективность фунгицида пирус, КС против парши на листьях и плодах яблони (ОАО «Почапово», Пинский район, Брестская область, сорт Айдаред, полевой опыт, 2012 г.)*

Варианты опыта	Распространенность болезни, %				Развитие болезни, %				Биологическая эффективность, % (21.08) 12.09
	Даты учета								
	20.06	17.07	21.08	12.09	20.06	17.07	21.08	12.09	
Пирус, КС (0,75 л/га)	22,6 0	35,3 6,3	58,3 27,8	- 38,5	6,3 0	12,3 1,8	15,2 9,3	- 13,8	65,5 66,5
Пирус, КС (1,0 л/га)	18,0 0	31,4 11,0	46,0 22,3	- 33,8	5,0 0	10,7 1,5	13,8 8,3	- 10,5	68,7 74,5

Примечание: в числителе – распространенность и развитие парши на листьях, %, в знаменателе – распространенность и развитие парши на плодах, %

***Таблица 2** – Биологическая эффективность фунгицида пирус, КС против парши на листьях и плодах яблони (ОАО «Почапово», Пинский район, Брестская область, сорт Айдаред, производственный опыт, 2013 г.)*

Варианты опыта	Распространенность болезни, %				Развитие болезни, %				Биологическая эффективность, % (12.08) 12.09
	Даты учета								
	26.06	12.07	12.08	12.09	26.06	12.07	12.08	12.09	
Пирус, КС (0,75 л/га)	2,6 0	8,5 6,3	17,0 9,3	- 22,6	0,5 0	1,7 1,2	4,4 2,8	- 5,8	89,5 86,3
Пирус, КС (1,0 л/га)	1,8 0	8,0 4,3	14,6 6,3	- 12,3	0,4 0	1,6 0,8	3,8 1,4	- 3,0	91,0 92,9
Контроль (без обработки)	56,6 37,3	90,2 64,5	100 100	- 100	20,8 15,0	34,8 22,9	42,3 36,3	- 42,5	-

Примечание: в числителе – распространенность и развитие парши на листьях, %, в знаменателе – распространенность и развитие парши на плодах, %

***Таблица 3** – Хозяйственная эффективность фунгицида пирус, КС против парши яблони (ОАО «Почапово», Пинский район, Брестская область, сорт Айдаред, производственный опыт, 2013 г.)*

Варианты опыта	Урожай, кг/дерева	Урожай плодов в пересчете на 1 га, ц	Выход стандартной продукции, %	Сохраненный урожай, ц/га
Пирус, КС (0,75 л/га)	26,0	213,0	92,0	122,8
Пирус, КС (1,0 л/га)	28,5	233,7	95,0	143,5
Контроль (без обработки)	11,0	90,2	0	-
НСР05	2,23			

42,3%, в опытных вариантах 4,4–3,8%. Первые пятна парши на плодах в производственном опыте отмечены в первой декаде июня, в фенофазу яблони «плод лещина». При проведении учета (12.07) в фенофазу «рост плодов» развитие болезни на плодах в контрольном варианте составило 22,9%, в опытных вариантах 1,2–0,8% (таблица 2). Умеренный температурный режим второй половины августа способствовал более интенсивному развитию парши на плодах яблони. В контрольном варианте развитие парши на плодах в начале второй декады августа достигло умеренно-эпифитотийного уровня и составило 36,3%, в опытных вариантах 2,8–1,4%. В фенофазу «зрелые плоды» (12.09) развитие парши на плодах в контроле составило 42,5%, в вариантах с применением фунгицида 0,75 л/га – 5,8%, 1,0 л/га – 3,0%.

Биологическая эффективность фунгицида пирус, КС, примененного в системе защиты яблони против парши составила: на листьях 89,5–91,0%, на плодах 86,3–92,9%.

Проведенные защитные мероприятия с использованием фунгицида пирус, КС с нормами расхода 0,75–1,0 л/га позволили сохранить 122,8–143,5 ц/га урожая плодов. Выход стандартной продукции в опытных вариантах составил 92,0–95,0%, в контроле – 0% (таблица 3).

Выводы

В результате изучения эффективности фунгицида пирус, КС против парши яблони было установлено, что четырехкратная обработка препаратом в норме расхода 0,75–1,0 л/га в системе защиты яблони эффективно сдерживает развитие болезней в период вегетации. Биологическая эффективность фунгицида пирус, КС, примененного в системе защиты против парши яблони, составила: на листьях 89,5–91,0%; на плодах 86,3–92,9%. Сохраненный урожай плодов составил 122,8–143,5 ц/га по сравнению с контролем. Выход стандартной продукции в опытном варианте составил 92,0–95,0%. Фитотоксичного действия на культуру яблони препарат не оказывал.

На основании полученных данных в 2012–2013 гг. фунгицид пирус, КС с нормой расхода 0,75–1,0 л/га включен в «Государственный реестр…» для применения в системе защиты яблони против парши в период вегетации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 371–431.

2. Методические указания по изучению устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям / М.Т. Хохрякова [и др.]. – Ленинград: ВИР, 1972. – 123 с.

3. Чумаков, А.Е. Научные основы прогнозирования болезней растений / А.Е. Чумаков. Москва: ВНИИТЭИСХ, 1973. – 60 с.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5 изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац.акад.наук Респ. Беларусь, Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Минск, 2005. – С. 435–449.

EFFICIENCY OF THE FUNGICIDE PIRUS, SC IN APPLE-TREE PLANTATIONS UNDER CONDITIONS OF THE BELARUSSIAN WOODED DISTRICT

PLESKATSEVICH R., BIARLINCHYK K.

In the article the results of two-year researches on studying the biological efficiency of the fungicide pirus, SC (a. i. 400 g/l pirimethanil) against apple scab are presented. The biological efficiency of the fungicide pirus, SC applied in the system of protection against apple scab has made: in leaves 89,5–91,0%, in fruits 86,3–92,9%. The preserved fruit yield has made 122,8–143,5 cwt/ha in comparison with the control. The output of standard production in the experimental variants has made 92,0–95,0%.

УДК: 631.8:631.4: 631.95

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

О.М. Пузняк

Волынская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства Западного Полесья Национальной академии аграрных наук Украины, г. Луцк, Украина

Минеральные удобрения, как неотъемлемая составляющая агротехнологий, не имеют четко выраженных токсических свойств, но в их состав входят компоненты (фтор, тяжелые металлы, радионуклиды и др.), которые способны к биоконцентрации, вызывающей частичные токсические факторы по почвенной биоте, растениям и др.

Введение

Минеральные удобрения, которые по своей природе являются химическими солями и их смесями, могут быть источником поступления, многих химических элементов и соединений в окружающую среду, в первую очередь в почвенную систему, поэтому серьезное внимание исследователей должно уделяться вопросам минимизации вредного воздействия на человека, животных, растения многочисленных химических соединений, поступающих из различных объектов в окружающую среду.

Методика и объекты исследований

Исследования проводились в длительном (с 1966 г.) стационарном опыте, размещенном на дерново-подзолистой супесчаной почве в зерно-льно-картофельном севообороте и временных опытах на идентичных почвах.

Стационарный опыт, после разделения участков с пятой ротации севооборота, включает 29 вариантов различных систем удобрения основных сельскохозяйственных культур семипольного севооборота: картофель, озимая пшеница, лен, кукуруза, ячмень с подсевом многолетних трав, многолетние травы, озимая рожь. В натуре три поля, посевная площадь участка – 90 м²; учетная – 50 м², повторность – четырехкратная.

Исходная (до закладки опыта, 1966 г.) агрохимическая характеристика 0–20 см слоя дерново-подзолистой супесчаной почвы: гумус – (по Тюрину) – 1,39%, pH_{KCl} – 5,1, Hr – 2,34; S – 2,6 мг/экв на 100 г почвы; V – 52,6%, подвижные: P_2O_5–39,0; K_2O (все по Кирсанову) – 52,0 мг/кг почвы.

Схемы внесения минеральных удобрений: навоз 40 т/га, $N_{140}P_{60}K_{120}$ (вар. 3); навоз 40 т/га $N_{140}P_{120}K_{120}$ (вар. 4); навоз 40 т/га $N_{140}P_{60}K_{240}$ (вар.5); навоз 80 т/га, $N_{90}P_{60}K_{120}$ (вар. 6); навоз 40 т/га $N_{90}P_{60}K_{120}$ (вар. 7). С 1996 г. проведено разделение участков пополам с целью уменьшения агрохимического давления на почву. При этом схема на одной из половин осталась без изменений, а на второй дозы минеральных удобрений уменьшены вдвое. Навоз вносили на почве с токсичными свойствами (в среднем за 28 лет) по 4 т/га и $N_{120}P_{30}K_{60}$ и $N_{120}P_{30}K_{200}$; для сравнительной оценки взяты участки с внесением 7 и 14 т/га навоза и $N_{60}P_{30}K_{60}$ кг севооборотной площади агроландшафта.

Результаты и их обсуждение

Применение удобрений в значительной степени влияло на микробиологические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы. Длительное использование повышенных доз азота (более 100 кг/га в год) и недостаточное внесение навоза (по 2,3–4,3 т/га при соотношении 1 т навоза к 78–111 кг/га NPK, в т. ч. 43 кг/га азота) способствовало снижению численности актиномицетов, фосфаторастворимых бактерий, исчезновению азотобактера. Вместе с тем оно влияло на увеличение количества грибов до 50–90%. Среди грибных группировок токсичной почвы доминировали микромицеты рода Penicillium, а среди них, в свою очередь, – токсинообразователи: виды P. funiculosum и P. vermiculitum.

Возникшее явление практически устранено за счет трехлетнего внесения уменьшенных доз минеральных ($N_{70}P_{30-67}K_{64-128}$) удобрений, которые в значительной степени (в 1,9–2,7 раза) повысили биологическую активность по сравнению с полной дозой ($N_{140}P_{67-150}K_{64-250}$) удобрений (таблица 1). С одновременным увеличением актиномицетов, почвенных водорослей и активности азотобактера снижалась доминирующая роль грибной микрофлоры, что привело к уменьшению степени токсичности почвы. Установлено, что на фоне 40 т/га навоза и двойной нормы азота (N_{180}), внесенных под картофель, увеличивалась активность целюлозоразрушительных

***Таблица 1** – Влияние органических удобрений на биологическую активность в 0–20 см слое дерново-подзолистой супесчаной почвы*

№№ п/п	*Варианты удобрения	Разложение клетчатки, %						
		4 ротация	5 ротация			6 ротация		
			Последействия навоза, года					
			1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
1	Без удобрений	39,0	16,9	39,8	39,0	49,4	41,4	50,4
2	CaCO3 – фон	54,0	39,8	44,7	43,8	46,0	44,2	51,9
3	N140P67K128	55,0	42,3	30,8	48,8	45,5	40,2	52,6
3а	N70P33K64	55,0	47,8	78,6	80,4	50,1	48,3	69,1
4	N140P133K128	48,0	51,1	35,7	49,2	40,7	46,4	53,7
4а	N70P67K64	48,0	51,8	79,2	80,7	50,2	55,5	64,8
5	N140P67K256	52,0	64,7	36,9	50,1	48,9	44,1	50,8
5а	N70P33K128	52,0	61,7	74,8	80,0	56,9	54,7	61,0

* Примечание: на вариантах: 3–5 и 3а-5а используется последействие навоза (13,3 т/га севооборотной площади).

микроорганизмов, соответственно на 8,8% и 22,4%. Последействие навоза на второй год заметно снизилось, что в свою очередь повлияло на общую биологическую активность (4,6% по фосфору и 8,1% по калию). Объяснением этого является то, что на первых этапах разрушения свежего органического вещества действующим фактором есть грибы.

Наиболее существенное улучшение физико-химических свойств токсической почвы отмечено в вариантах, где минеральные удобрения сочетались с навозом.

В большей степени содержание обменного калия в почве зависело от уровня применения калийных удобрений в агрофитоценозах. Так, если при внесении калия 192 кг/га за три года звена севооборота содержание обменного калия в 0–20 см слое токсичной почвы увеличилось на 0,5–3,0 мг/100 г, при внесении 384 кг– уже на 2,4 мг/100 г, а при 768 кг – на 1,4–2,4 мг/100 г почвы.

Реакция культурных растений на отдельные элементы питания зависит, как известно от почвенно-климатических условий, биологических особенностей культуры, севооборота, удобрений и других условий.

В наших исследованиях максимальный урожай картофеля получен при внесении 80 т/га навоза и $N_{90}P_{30-60}K_{90}$ (181–182 ц/га) и уменьшении доз минеральных удобрений на фоне 40 т/га навоза. Значительным был прирост урожая (96–99%) при увеличении в два раза дозы навоза (80 т/га) и при внесении $N_{45-90}P_{30-60}K_{90-120}$. Уменьшение доз минеральных удобрений ($N_{90}P_{30-60}K_{90-120}$) на почве низкого уровня плодородия не только не сопровождалось уменьшением урожайности, а наоборот, наблюдался эффект увеличения урожая картофеля на 1,5–2,9 т/га (9,0–18,8%).

Озимая пшеница хорошо использовала питательные вещества, которые вносились под предшественник. В сложившихся условиях, наибольший урожай собран в вариантах, где растения использовали последействие навоза (80 т/га) в сочетании с $N_{90}P_{60}K_{114}$–3,84 т/га.

Схема опыта позволила сравнить эффективность удобрений на двух уровнях применения навоза и последствие уменьшения норм минеральных удобрений на фоне последействия навоза (40 т/га). При внесении $N_{90}P_{40-60}K_{97}$ полученный урожай 3,52–3,56 т/га, не уступал урожаю с полной дозой минеральных удобрений.

Результаты, полученные при выращивании льна на токсичной почве, свидетельствуют о том, что высокие урожаи соломы достигнуто при соотношении N: P: K – 1:3:4. Повышение азотных удобрений до N_{60} сопровождалось снижением выхода волокна льна. Таким образом, лучшей дозой для выращивания льна-долгунца на почве, проявляющей токсические свойства из-за несбалансированной системы удобрения, оказалась доза $N_{30}P_{60}K_{75}$ на фоне последействия 40 т/га навоза. В экологически чистой почве рекомендуется наиболее целесообразная система удобрения льна: на фоне последействия 40–80 т/га навоза и внесения $N_{60}P_{30}K_{75}$. Эти дозы являются наиболее экономически выгодными и экологически безопасными.

Внесение удобрений обеспечило получение высоких урожаев выращиваемых культур в севообороте по сравнению с контролем. Однако, высокие дозы минеральных удобрений, которые вносились на токсичных почвах, не дали достоверного прироста урожая культурных растений. На почве с токсическими свойствами минеральные удобрения увеличивали потери урожая до 60,0%.

Снижение доз минеральных удобрений до уровня $N_{45-90}P_{30-60}K_{90-120}$ способствовало частичному повышению содержания крахмала в клубнях картофеля. Максимальный выход крахмала получен на фоне 40 т/га навоза и $N_{90}P_{60}K_{90}$ (2,73 т/га), что на 0,50 т/га больше при выходу крахмала на этом же варианте при дозе минеральных удобрений $N_{180}P_{60}K_{120}$. В целом же, увеличивался выход крахмала в клубнях с уменьшением внесения доз минеральных удобрений на участках почвы с токсичными свойствами, которые долгое время находились под «агрохимической нагрузкой».

Содержание нитратов в клубнях картофеля на участке без удобрений в среднем 69,2 мг/кг сырой массы. Применение на фоне извести высоких норм фосфорных и калийных удобрений в значительной степени изменили содержание нитратов (163,6; 186,0 мг/кг сырой массы). Однако такое увеличение (в 1,9–2,0 раза) в основном связано с внесением азотных удобрений (по 100 кг действующего вещества на гектар). Увеличение доз фосфорно-калийных удобрений в два раза положительно повлияло на уровень нитратов, одновременно с уменьшением внесения азотных удобрений происходило двухкратное снижение содержания нитратов в клубнях картофеля до безопасного уровня.

Последействие извести не влияло на накопление нитратов в зерне озимой пшеницы, а последействие навоза с минеральными удобрениями в дозе $N_{180}P_{60}K_{224}$ повышало их содержание на 52,6 мг/кг по сравнению с фоном. При внесении N_{180} на токсической почве количество нитратов в зерне возрастало в 1,28–1,57 раза. Внесение повышенных доз калия (K_{224}) не снижало содержание нитратов в зерне озимой пшеницы, выращиваемой на токсической почве, тогда как при уменьшении доз фосфорно-калийных удобрений снижалось нитратное накопления в 1,13–1,34 раза.

Нарушение соотношения NPK, особенно в пользу азотных удобрений, сопровождалось снижением урожая волокна льна и его качества на токсической почве. Повышение нормы азота в два раза способствовало снижению общего содержания волокна (до 13,5%).

Наибольший урожай волокна льна-долгунца получили при внесении $N_{60}P_{30}K_{90}$ на фоне последействия 40 т/га навоза (0,89 т/га) на токсической почве, и $N_{15}P_{30}K_{75}$ по фону 80 т/га навоза под предшественник – на здоровой почве (1,04 т/га). Учитывая последействие внесенных под предшественник 40 т/га навоза в почву с токсичными признаками, под лен эффективно вносить минеральные удобрения в норме $N_{30}P_{30}K_{150}$, которые обеспечивали бы получение высокого урожая семян и волокна при хорошем его качестве.

По результатам исследований не отмечено высокого содержания микроэлементов в почве при систематическом внесении (в течение 41 года) минеральных удобрений. Подвижные формы важных для растений микроэлементов (Zn, Cu) после реконструкции стационарного опыта с 1996 г. (пятая ротация севооборота) составляют всего 1,7–4,4 и 1,4–3,1% от валовых запа-

сов в 0–20 см слое почвы, что исключает их накопление до токсического уровня в растениях.

Выводы

1. Систематическое одностороннее применение минеральных удобрений на легких дерново – подзолистых почвах нарушает их микробиологические свойства, приводит к высокой степени токсичности, что отрицательно влияет на рост, развитие растений и их производительность.
2. Невысокие дозы минеральных удобрений в сочетании с известью увеличивают численность агрономически полезных физиологических групп микроорганизмов – амонифицирующих, нитрифицирующих и целюлозоразрушительных бактерий, повышают биологическую активность почвы. Установлена обратная зависимость между нитрификацийннимы процессами, численностью почвенных водорослей, активностью азотобактера с одной стороны, и степенью токсичности дерново-подзолистой почвы с другой.
3. Уменьшение уровня применения минеральных удобрений на фоне навоза, когда на долю одной тонны навоза приходится 12–25 кг NPK, сопровождается постепенным снижением степени токсичности дерново-подзолистой супесчаной почвы, улучшением ее микробиологических свойств и формированием лучших условий для роста и развития культурных растений.
4. Главным фактором, изменяющим биологическое состояние токсичной почвы к лучшему, является наличие в ней достаточного количества (не менее 12–13 т/га севооборотной площади) свежего органического субстрата в виде органических удобрений.,
5. Сельскохозяйственная продукция, выращенная на почве с токсичными признаками, уступает по качеству продукции, полученной на здоровой почве. При уменьшении токсического воздействия почвы качество культурных растений улучшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пузняк, О.М. Экологическая оценка восстановительных систем удобрения на токсичных дерново-подзолистых супесчаных почвах Западного Полесья Украины / О.М. Пузняк // Вестник ДААУ. – Специальный выпуск. – Житомир, 2000. – С. 108–110.

2. Пузняк, О.М. Восстановление плодородия токсичных дерново – подзолистых почв Западного Полесья Украины / О.М. Пузняк // Агрохимия и почвоведение. – Харьков, 2002. – Книга 3. – Спец. выпуск. – С. 125–126.

3. Макаренко, Н.А. Экологическая экспертиза минеральных удобрений по экотоксикологическим критериям / Н.А. Макаренко // Вестник аграрной науки. – 2000. – № 9. – С. 77.

SET OF MEASURES TO RESTORE THE FERTILITY OF SOD-PODZOLIC SOILS OF THE WESTERN WOODLANDS OF UKRAINE

POUZNYAC O.

Presented ecotoxicological evaluation of mineral fertilizers on the basis of theoretical generalizations, the results of studies conducted environmental regulation of negative effects of fertilizers on soil and ecosystem as a whole. Submitted the results of studies on the effect of fertilizers on microbiological processes, physico-chemical and agrochemical properties of sod-podzolic sandy loam soil with toxic symptoms, as well as their influence on the yield and quality of crops cultivated plants agrophytocenosis.

УДК 634.737:581. 5: 581. 522.4 (476)

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ОБРАБОТОК ПРЕПАРАТОМ «АЛЬБИТ» НА ПАРАМЕТРЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ РОДА *OXYCOCCUS* НА ТОРФЯНОЙ ВЫРАБОТКЕ В ПРИПЯТСКОМ ПОЛЕСЬЕ

Ж. А. Рупасова*, А. П. Яковлев*, А. М. Бубнова*, С. Ф. Жданец*, И. И. Лиштван**

* Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

**Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

Приведены результаты трехлетних исследований ответной реакции 4 модельных интродуцированных сортов O. macrocarpus Ait. Pers. – Ben Lear, Franklin, Mc Farlin и Stevens на некорневое внесение жидкого комплексного удобрения с ростстимулирующим и фунгицидным действием «Альбит» в плане изменения параметров текущего прироста вегетативных органов, показавшие их выраженную зависимость от генотипа растений. Установлено преобладание позитивного влияния препарата на развитие вегетативной сферы у сортов Franklin и в большей степени Ben Lear, тогда как негативного – у сортов Mc Farlin и особенно Stevens.

Введение

В связи с разработкой технологии фиторекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений в Припятском Полесье на основе создания локальных агроценозов ягодных растений сем. Ericaceae, в том числе представителей рода Oxycoccus, возникла необходимость в оптимизации режима их минерального питания, направленной на максимально полную реализацию потенциала развития в специфических условиях существования. Нашими более ранними исследованиями на подобных малоплодородных сильнокислых землях в северных районах республики была показана высокая отзывчивость вересковых на внесение небольших доз полного минерального удобрения [1, 2]. Вместе с тем нашими коллегами [3] была установлена весьма высокая эффективность некорневых обработок макро- и микроудобрениями в период вегетации дикорастущих ягодных растений данного семейства. Общеизвестно, что в сельскохозяйственной практике для активизации фотосинтетической деятельности растений широко применяются ростовые стимуляторы разной химической природы, в том числе в сочетании с минеральными удобрениями. В последние годы наибольшим распространением пользуются биопрепараты, содержащие биологически активные вещества природного происхождения и обладающие иммуно- и ростстимулирующим действием. Одним из таких препаратов, в состав которого входит комплекс микроэлементов, является «Альбит», созданный учеными Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрябина РАН.

В 2011–2013 гг. было проведено испытание данного препарата на представителях рода Oxycoccus на участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения в Столинском р-не Брестской обл.

Методика и объекты исследования

Исследования проводили в рамках долгосрочного полевого эксперимента с двухвариантной схемой (контроль – без обработки и вариант с обработкой «Альбитом» в период вегетации растений в концентрации 0,1% на участке сильнокислого (pH_{KCl} 3,0), малоплодородного (содержание P_2O_5 и K_2O не более 8–11 и 14–22 мг/кг соответственно) остаточного слоя донного торфа средней степени разложения. В качестве объектов исследований (при объеме выборки из 10 растений) были привлечены 4 интродуцированных сорта клюквы крупноплодной (O. macrocarpus (Ait.) Pers.), в том числе раннеспелый сорт Ben Lear, среднеспелые Franklin, Mc Farlin и позднеспелый сорт Stevens.

С целью выявления таксонов клюквы с наибольшей степенью отзывчивости на применение испытуемого препарата, осуществляли повариантное исследование биометрических параметров их стелющихся (вегетативных) и прямостоячих (генеративных) побегов. Данные статистически обработаны с использованием программ Excel и Statistica v.6.0.

Результаты и их обсуждение

В результате трехлетних исследований было установлено, что некорневые обработки модельных сортов клюквы крупноплодной препаратом «Альбит» оказали весьма выразительное, хотя и неоднозначное влияние на параметры развития их вегетативной сферы (таблица 1).

При этом в вариантах с обработками для раннеспелого и обоих среднеспелых сортов было показано увеличение, по сравнению с контролем, средней высоты куста на 11–23% при отсутствии влияния агроприема на данный показатель у позднеспелого сорта. Вместе с тем обработки стимулятором обусловили уменьшение диаметра кроны у всех сортов клюквы в направлении с севера на юг на 24–48% и только у двух сортов – *Mc Farlin* и *Stevens* на 25–42% также в направлении с запада на восток при наиболее выраженных различиях с контролем у сорта Mc

***Таблица 1** – Относительные различия с контролем характеристик габитуса сортов O. macrocarpus в полевом опыте в конце вегетационного сезона в годы исследований, %*

Сорт клюквы	Высота куста	Диаметр кроны		Объем куста, дм³
		Север-юг	Запад-восток	
Ben Lear	+20,4	-24,4	–	–
Franklin	+23,1	-37,2	–	–
Mc Farlin	+11,1	-48,4	-41,5	-65,2
Stevens	–	-34,6	-25,1	–

Примечание – Прочерк (–) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с контролем при $p<0,05$.

Таблица 2 – *Относительные различия с контролем биометрических показателей текущего прироста вегетативных органов сортов O. macrocarpus в полевом опыте в конце вегетационного сезона в годы исследований, %*

Сорт	Побеги стелющиеся							
	кол-во	средняя длина	суммарная длина	кол-во листьев	степень облиственности	длина листа	ширина листа	индекс листа
Ben Lear	+55,5	–	+30,3	–	–	–	+25,0	-17,6
Franklin	–	-21,3	–	–	–	–	–	–
McFarlin	–	-41,7	-50,1	–	+25,6	–	–	–
Stevens	–	-30,2	-66,3	–	+29,8	-15,4	-16,6	–
Сорт	Побеги прямостоячие							
	кол-во	средняя длина	суммарная длина	кол-во листьев	степень облиственности	длина листа	ширина листа	индекс листа
Ben Lear	–	-27,4	-26,9	–	+20,4	+22,2	+66,6	-25,8
Franklin	–	–	–	–	–	–	+33,3	-11,1
McFarlin	–	–	+30,5	–	–	–	–	–
Stevens	-46,2	–	-36,2	–	–	–	–	-13,0

Примечание – Прочерк (–) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с контролем при $p<0,05$.

Farlin, у которого наблюдалось уменьшение объема куста на 65%. Все это свидетельствует об изменении габитуса опытных растений под действием испытывавшегося препарата. Вместе с тем было установлено существенное влияние последнего и на биометрические показатели текущего прироста их надземной сферы при выраженной сортоспецифичности ответной реакции растений, что подтверждают данные таблицы 2.

Нетрудно убедиться, что некорневые подкормки препаратом «Альбит» не оказали сколь-либо заметного влияния на количество новообразованных вегетативных и генеративных побегов у большинства сортов клюквы. Лишь для раннеспелого сорта *Ben Lear* было показано увеличение, по сравнению с контролем, более чем на 55% среднего количества стелющихся побегов, а у позднеспелого сорта Stevens уменьшение числа прямостоячих побегов на 46%. При этом у большинства модельных сортов клюквы наблюдалось снижение средней длины стелющихся побегов на 21–42% относительно контроля, и лишь у раннеспелого сорта аналогичное снижение на 27% отмечено в отношении прямостоячих побегов.

В свою очередь, выявленные изменения данных характеристик под действием обработок привели к соответствующим изменениям и в интегральном показателе суммарной протяженности побегов. Так, у позднеспелого сорта имело место ее снижение и для вегетативных, и для генеративных побегов – соответственно на 66 и 36%. При этом у сортов *Ben Lear* и *McFarlin* в направленности изменений данного показателя у стелющихся и прямостоячих побегов отмечены прямо противоположные тенденции при отсутствии сколь-либо выраженного влияния испытывавшегося агроприема на общую протяженность тех и других побегов у сорта *Franklin*.

Заметим, что использование препарата «Альбит» не оказало достоверного влияния на среднее количество листьев, сформировавшихся на обоих типах побегов у всех сортов клюквы. Однако показанное выше в ряде случаев уменьшение, относительно контроля, средней длины побегов обусловило увеличение на 20–30% степени облиственности вегетативных побегов у сортов Mc Farlin и Stevens, а также генеративных побегов у сорта Ben Lear.

Что касается биометрических параметров листовых пластинок, то в большинстве случаев некорневые обработки не оказали достоверного влияния на их длину. Лишь для листьев стелющихся побегов сорта Stevens было показано ее снижение на 15% и увеличение на 22% для листьев прямостоячих побегов сорта Ben Lear. Более отчетливые изменения были установлены для ширины листовых пластинок. В частности, в вариантах с обработкой у листьев генеративных побегов сортов Ben Lear и Franklin наблюдалось ее увеличение соответственно на 67 и 33% относительно контроля, причем для первого из этих таксонов отмечено также увеличение на 25% ширины листовых пластинок вегетативных побегов. Заметим, что для сорта Stevens было показано достоверное снижение последней на 17%. Данные изменения размерных параметров листьев у большинства таксонов клюквы сопровождались изменением их формы, преимущественно на генеративных побегах, что подтверждалось снижением значений листового индекса на 11–26%.

С целью выявления таксонов клюквы, обладающих наиболее выраженной позитивной реакцией на некорневые обработки растений препаратом «Альбит», что должно было проявиться в наибольшем увеличении параметров развития их вегетативной сферы относительно контроля, нами был использован собственный запатентованный [4] методический прием, основанный на сопоставлении у тестируемых объектов в вариантах с обработкой относительных размеров, амплитуд и соотношений статистически достоверных положительных и отрицательных отклонений от контроля биометрических параметров текущего прироста вегетативных органов растений. По величине суммарной амплитуды выявленных отклонений, независимо от их знака, можно было судить о выразительности различий каждого тестируемого объекта с контролем по совокупности исследуемых признаков, что позволяло провести их ранжирование в порядке снижения степени данных различий. Соотношение же относительных размеров совокупностей положительных и отрицательных различий с контролем являлось критерием наличия либо отсутствия преимуществ по сравнению с ним в развитии вегетативной сферы каждого тестируемого таксона клюквы. Соответственно значения данного соотношения, превышавшие 1, свидетельствовали о наличии указанных преимуществ, тогда как значения, уступавшие 1, напротив, позволяли сделать вывод об их отсутствии.

***Таблица 3** – Относительные размеры, амплитуды и соотношения разноориентированных различий с контролем параметров текущего прироста вегетативной сферы растений рода Oxycoccus в варианте с некорневыми подкормками препаратом «Альбит», % (2011 г.)*

Сорт	Относительные размеры сдвигов, %			
	положительные	отрицательные	амплитуда	отношение положительных к отрицательным
Ben Lear	220,0	54,3	274,3	4,1
Franklin	33,3	21,3	54,6	1,6
Mc Farlin	56,1	91,8	147,9	0,6
Stevens	29,8	170,9	200,7	0,2

Представленные в таблице 3 данные, характеризующие направленность и степень выразительности сдвигов в развитии вегетативной сферы тестируемых таксонов клюквы в вариантах с применением обработок, относительно контроля, показали наличие заметных генотипических различий в направленности и величине вышеуказанных сдвигов, свидетельствующих о неидентичности их ответной реакции на некорневые обработки растений препаратом «Альбит».

Выраженная сортоспецифичность в характере ответной реакции опытных растений на действие препарата проявилась, прежде всего, в разной степени выразительности различий с контролем по совокупности анализируемых признаков, независимо от их ориентации, оцениваемой величиной амплитуды данных различий. По нашим оценкам, она варьировалась в рамках эксперимента от 54,6% у сорта Franklin до 274,3% у сорта Ben Lear. Это позволило расположить тестируемые сорта клюквы крупноплодной в порядке снижения степени проявления их ответной реакции на действие препарата следующим образом:

Ben Lear > Stevens > Mc Farlin > Franklin

Вместе с тем данный показатель не может служить критерием преимуществ в развитии вегетативных органов растений в варианте с обработкой по сравнению с контролем, поскольку указывает лишь на размах выявленных отклонений от него в ту и другую стороны. Наиболее же объективное представление в этом плане может дать размер соотношения относительных величин сумм положительных и отрицательных различий с контролем варианта с обработкой по совокупности анализируемых признаков. При этом оказалось, что у двух объектов – сортов Mc Farlin и Stevens – он не достигал 1,0, что свидетельствовало о преобладании негативных изменений в развитии вегетативных частей растений под действием испытывавшегося препарата. Вместе с тем у сортов Ben Lear и Franklin величина данного соотношения заметно превышала 1,0 и составляла 4,1 и 1,6. Это дает основание для заключения о позитивном характере ответной реакции указанных таксонов клюквы на использование препарата «Алибит» в плане стимулирования развития их вегетативных органов, особенно у раннеспелого сорта.

На основании сопоставления величины рассматриваемого соотношения в таксономическом ряду O. macrocarpus была дана количественная оценка генотипических различий проявления позитивной реакции растений на испытывавшийся агроприем. Так, у всех исследуемых объектов она оказалась заметно слабее, чем у наиболее отзывчивого в этом плане сорта Ben Lear, в том числе у сорта Franklin в 2,6 раза, у сорта Mc Farlin – в 6,8 раза и у сорта Stevens в 20,5 раз.

Выводы

Многолетние исследования ответной реакции 4 модельных интродуцированных сортов O. macrocarpus Ait. Pers. – Ben Lear, Franklin, Mc Farlin и Stevens на некорневое внесение жидкого комплексного удобрения с ростстимулирующим и фунгицидным действием «Альбит» в плане изменения параметров текущего прироста вегетативных органов показали их выраженную зависимость от генотипа растений. Установлено преобладание позитивного влияния препарата на развитие вегетативной сферы у сортов Franklin и в большей степени Ben Lear, тогда как негативного – у сортов Mc Farlin и особенно Stevens.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев, А.П. Культивирование клюквы крупноплодной и голубики топяной на выработанных торфяниках севера Беларуси (оптимизация режима минерального питания) / А.П. Яковлев, Ж.А. Рупасова, В.Е. Волчков. – Минск: Тонпик, 2002. – 188 с.

2. Рупасова, Ж.А. Фиторекультивация выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе возделывания ягодных растений сем. *Ericaceae* / Ж.А. Рупасова, А.П. Яковлев; под общ. ред. акад. В.Н. Решетникова. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 282 с.

3. Волчков, В.Е. Особенности влияния некорневых подкормок на ягодную продуктивность растений семейства *Vaccinlaceae* / В.Е. Волчков, И.В. Бордок/ Проблемы лесоведения и лесоводства / Сб. науч. тр. Ин-та леса НАН Беларуси. – Гомель, 2009. Вып. 69. – С. 743–752.

4. Рупасова, Ж.А. Способ ранжирования таксонов растений / Ж.А. Рупасова, В.Н. Решетников, А.П. Яковлев / Патент на изобретение № 17648 от 08.07.2013.

EFFECTS OF UNROOTED TREATMENTS DRUG «ALBIT» ON THE DEVELOPMENT PARAMETERS OF *OXYCOCCUS* ON CUT-OVER PEAT DEPOSITE IN THE PRIPYAT POLESSYE

RUPASOVA ZH., YAKOVLEV A., BUBNOVA A., ZHDANETS S., LISHTVAN I.

The results of three years research response of 4 introduced *Oxycoccus macrocarpus* Ait. Pers. varieties, such as *Ben Lear, Franklin, Mc Farlin* and *Stevens* on foliar fertilization «Albit» are presented. The predominance of the positive effect of the drug on the development of vegetative sphere cultivars *Franklin* and negative cultivars *Mc Farlin* and *Stevens* are defined.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 631.11:631.452 (477.82)

НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.М. Рущак

Волынская государственная сельскохозяйственная исследовательская станция Института сельского хозяйства Западного Полесья НААН Украины, г. Луцк, Украина

В статье приведены результаты анализа и оценки современного состояния и обеспечения земельными ресурсами сельских территорий Западного Полесья Украины на примере Волынской области. Обоснована необходимость разработки и внедрения системы мероприятий по охране и повышению плодородия почвы, а также эффективности использования земель в регионе.

Введение

Земля – главное и незаменимое средство производства в сельском хозяйстве. Ее площадь, уровень природного и экономического (эффективного) плодородия, экологическое состояние, эффективность использования являются основными факторами, которые формируют объемы, качество, а значит результативность аграрного производства. Сегодня производство ввысококачественной сельскохозяйственной продукции возможно на основании возрастающей культуры земледелия. Повышение плодородия почв является необходимым условием для внедрения передовых агротехнологий при рациональном использовании местных почвенно-климатических условий, средств интенсификации и системы севооборотов.

Поскольку стратегическим ориентиром развития аграрного сектора экономики Украины на период до 2020 г. провозглашено прекращение деградации земельных угодий [5], необходимость обеспечения мероприятий по воспроизводству, охране и повышению плодородия почв в условиях Волынской области является целесообразным и особенно актуальным.

Методика и объекты исследования

Целью данного исследования является оценка современного состояния и обеспечения земельными ресурсами сельских территорий Западного Полесья Украины на примере Волынской области и разработка научно-теоретических и практических рекомендаций относительно внедрения системы мероприятий по охране и повышению плодородия почв в регионе. Теоретической и методологической основой исследования были диалектический метод познания и системный подход к изучению природных и эколого-экономических процессов; законодательные, нормативные акты, научные разработки и публикации отечественных и зарубежных ученых по проблемам рационального землепользования. В процессе достижения цели использовались следующие методы и приемы исследования: абстрактно-логический (теоретические обобщения и формирование выводов); экономико-статистический (приемы – наблюдение, сравнение, табличный) – оценка современного состояния использования земельных ресурсов Волынской области. Информационными источниками исследования были соответствующие положения законодательных и нормативных актов Украины, официальные материалы Главного управления статистики в Волынской области, Центра «Облгосплодородие», а также информационные ресурсы всемирной компьютерной сети Интернет.

Результаты и их обсуждение

Земельный фонд Волынской области составляет 2014,4 тыс.га и наибольший его удельный вес приходится на земли сельскохозяйственного назначения – 53,7%. Земли лесного фонда составляют 34,7% общего земельного фонда, открытые заболоченные земли – 5,7%; застроенные земли – 3,0%; земли водного фонда – 2,2%; другие виды земель – 0,7% [3, с. 61]. К началу 2013 г. сельскохозяйственные угодья занимали 1048,2 тыс. га, из которых 673,2 тыс. га (64,2%) – пахотные земли. Удельный вес сельскохозяйственных земель Волыни составляет 2,5% площади земель сельскохозяйственного назначения Украины.

В Волынской области, как и регионе Западного Полесья Украины в целом, основными землепользователями выступают личные крестьянские хозяйства и аграрные формирования, в собственности и пользовании которых находится более 80,0% сельскохозяйственных угодий.

Определено, что в Волынской области происходит постоянное сокращение сельскохозяйственных

***Таблица 1** – Площадь сельскохозяйственных угодий в разрезе категорий землевладельцев и землепользователей Волынской области, тыс. га*

Категории землепользователей	2000 г.	2008 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2012 г. к 2000 г, %
Сельскохозяйственные предприятия, всего	535,6	261,6	231,2	215,1	229,4	42,8
- негосударственные	501,5	251,2	223,0	206,9	221,7	44,2
- государственные	34,1	10,4	8,2	8,2	7,7	22,1
Граждане	355,6	579,5	599,7	613,1	601,6	169,2
Личные крестьянские хозяйства и участки для строительства и обслуживания жилых домов и хозяйственных строений	163,5	172,3	171,0	171,4	173,2	105,9
Участки для товарного производства	141,4	363,3	389,3	397,4	384,7	272,1
Коллективные и индивидуальные сады	2,9	3,0	3,1	3,1	3,0	103,4
Коллективные и индивидуальные огороды	13,6	6,9	6,8	6,9	7,0	51,4
Участки для сенокошения и выпаса скота	34,2	34,0	29,5	34,3	33,7	98,5

Источник: рассчитано по данным [3, с. 60–62].

угодий, которые за последние 12 лет уменьшились на 10,5 тыс. га, или в среднем на 800–900 га ежегодно. В предыдущие годы это происходило, в большей мере, за счет уменьшения площади пашни, а в 2012 г., наоборот, вследствии уменьшения площадей пастбищ и сенокосов. В собственности и пользовании аграрных формирований находится 229,4 тыс. га (21,9%) сельскохозяйственных угодий, из них 202,9 тыс. га – пашня (таблица 1.).

Следует отметить, что 2012 г. характеризуется резкими изменениями в динамике размеров земельных площадей. В домохозяйствах области впервые за 12 лет, если не брать во внимание 2008 г., сельскохозяйственные угодья уменьшились на 11,6 тыс. га, а в аграрных формированиях возросли на 14,3 тыс. га по сравнению с 2011 годом. Как положительный момент, стоит отметить уменьшение на 3,3 тыс. га земель запаса и земель, которые перешли в собственность и пользование. Хотя их площадь остается незначительной и составляет на конец 2012 г. 201,3 тыс. га (19,4% сельскохозяйственных угодий), среди которых зарастает травой 60,3 тыс. га пахотных земель (9% пашни). Кроме того, в 2012 г. 22,5% пашни не обрабатывалось, а это более 151 тыс. га, из которых 94,0 тыс. га (62,3% этой площади) учтены земельными органами как земли граждан [1, с. 5]. Для более эффективного использования таких земель в области разработаны 3 проекта по консервации деградированных и малопроизводительных земель путем посадки леса, которая произведена на площади 98,2 га.

Проведенный анализ состояния плодородия почв в Волынской области указывает на то, что за последние годы в среднем на гектар пахотных земель вносится не больше 2,9 т органических и 70–80 кг д. в. минеральных удобрений, тогда как в 90-е годы XX века эти объемы составляли соответственно 16,4 т и 256 кг д. в. или в 5,5 и 3,2 раза больше. По расчетам, которые были проведены специалистами центра «Облгосплодородие», использование растениями азотных удобрений в 1,5 раза превышает их поступление в почву, фосфорных – в 2,1 раза, калийных – в 3,2 раза. Потери питательных веществ в почве при выращивании сельскохозяйственных культур в 1,6 раза выше объемов образования гумуса из органических удобрений и растительных остатков; в результате чего в почвах области наблюдается отрицательный баланс гумуса.

Произведенные расчеты свидетельствуют о том, что в последние годы наметилась положительная динамика внесения минеральных удобрений крупными и средними сельскохозяйственными предприятиями области. Под урожай 2012 г. они внесли 19,5 тыс. т. минеральных удобрений в перерасчете на питательные вещества, что на 9,4% больше, чем в 2011 г., в расчете на 1 га посевной площади – 98 кг против 97 кг в прошлом году (таблица 2).

Минеральные удобрения внесены на 80,2% посевных площадей сельскохозяйственных культур, против 38,1% в 2000 г. Удобрено 83,5% посевов зерновых, 91,0% технических культур, 75,6% картофеля, 78,9% овощей и все эти показатели на 2,5–14,5 п. п. выше, чем в 2011 г. В расчете на 1 га удобренной площади внесено по 122 кг питательных веществ, что на 4 кг меньше чем в 2011 г., за счет увеличения удобренной площади.

Однако стоит отметить, что современное состояние использования земельных ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях не всегда отвечает требованиям рационального природо- и землепользования: из тех удобрений, которые были внесены в 2012 г., 69,9% – азотные, тогда как доля фосфорных составила 14,1%, калийных – 16,9%. Это отрицательно влияет на устойчивость сельскохозяйственных культур к болезням и вредителям, поскольку оптимальным соотношением азотных, фосфорных и калийных удобрений для почвенно-климатических условий исследуемого региона считается 1,0:0,8:1,1. Фактически же внесение азотных удобрений в 4,9 раза превышает фосфорные и в 4,1 раза – калийные.

Следует отметить, что в Волынской области практически приостановлены работы по химической мелиорации почвы; в результате чего, уменьшается содержание гумуса в почве, а также подвижных форм фосфора и обменного калия. Площади с низким и очень низким содержанием фосфора возросли на 3,8%, обменного калия – на 13,3%. Количество почв, которые имеют повышенную кислотность (pH 4,5–5,5) составляет 140,0 тыс. га или почти треть от обследованных в области.

По всем агрохимическим показателям почвы сегодня сложился отрицательный баланс, а содержание средневзвешенного подвижного фосфора и обменного калия в основных типах почв обеспечивает природную урожайность зерновых: в зоне Полесья – 8–10 ц/га; Переходной – 10–12 ц/га, Лесостепи – 16–18 ц/га, что подтверждается фактической урожайностью в боль-

***Таблица 2** – Динамика внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры в аграрных формированиях Волынской области в 1990–2012 гг.*

Показатели	Годы					1990 г. к 2012 г., раз, [+,-]
	1990	2000	2005	2010	2012	
Минеральные удобрения						
Внесено, в питательном веществе – всего, тыс. т	151,6	10,5	14,0	13,4	19,5	7,8 р.
Удобренная площадь, тыс. га	563	143	136	118	159	3,7 р.
Удельный вес удобренной площади, %	92,6	38,1	61,1	69,4	80,2	12,4
Внесено в питательном веществе на 1 га посевной площади, кг	241	28	63	79	98	2,5 р.
Органические удобрения						
Внесено – всего, тыс. т	9907	1221	606	477	375	26,4 р.
Удобренная площадь, тыс. га	156	22	14	11	9,4	16,6р.
Удельный вес удобренной площади, %	24,7	5,7	6,4	6,7	4,8	19,9
Внесено на 1 га посевной площади, т	15,7	3,2	2,7	2,8	1,9	8,3 р.

Источник: рассчитано по данным [4, с. 60–62].

шинстве хозяйств. Кроме того, в области насчитывается более 362 тыс. га эродированных земель. Из них 258,2 тыс. га подвержены дефляционным процессам и 104,2 тыс. га – водной эрозии.

За последние 25 лет в Волынской области площади смытых земель увеличились на 27%; ежегодно площадь эродированных земель возрастает на 2 тыс. га. В среднем с 1 га склонов ежегодно смывается 5,4 т плодородной части почвы, а при размещении пропашных культур – до 8,0 т. С продуктами эрозии из почвы выносится 240 кг питательных веществ на гектар, что значительно больше, чем их вносится с удобрениями. Землепользователи в жестких условиях диспаритета цен на топливо, технику, удобрения, услуги и сельскохозяйственную продукцию не способны в полной мере реализовать общепринятые подходы к воспроизводству плодородия почв, противостоять эрозии к другим неблагоприятным факторам.

С целью поддержания положительного баланса гумуса в почве целесообразным является внесение органических удобрений. Но с каждым годом оно уменьшается, в т. ч. в 2012 г. – на 12,5% по сравнению с 2011 г. Причиной этого является сокращение поголовья сельскохозяйственных животных всех видов, а также использование механизированного процесса уборки навоза в современных агрокомплексах без использования соломы. Одним из путей решения этой проблемы является расширение посевов сидеральных культур, но они, наоборот, сократились в 2012 г. на 27%. В условиях медленного возрождения отрасли животноводства на Волыни рассчитывать на резкое возрастание внесения достаточного количества органических удобрений с целью повышения плодородия почв нереально. В этих условиях наиболее простой, эффективный и быстрый способ восстановления плодородия почв в сельскохозяйственных предприятиях Волыни – это внедрение посевов сидеральных культур, в частности гороха полевого (пелюшки) и люпина узколистого [2].

Выводы

Одной из ключевых проблем развития аграрного сектора экономики Волынской области и Украины в целом является отсутствие отлаженной системы мониторинга почвы, неэффективное управление качеством земельных ресурсов и нерациональное использование сельскохозяйственных угодий. В этой связи в первую очередь необходимо усилить внимание к восстановлению плодородия почвы, обеспечению рационального землепользования и улучшению качественных характеристик земли как основного капитала в сельскохозяйственном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аграрний комплекс Волині: економічна доповідь / за ред. В.Ю. Науменка; Головне управління статистики у Волинській області. – Луцьк, 2013. – 45 с.

2. Рущак, В.М. Організаційно-економічні проблеми збереження родючості земельних угідь / В.М. Рущак // Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали III Всеукр. наук. – практ. конф., 16–17 травн. 2013 р. – Тернопіль: Крок, 2013. – С. 368–370.

3. Сільське господарство Волині – 2012: статистичний збірник / за ред. В.Ю. Науменка. – Луцьк: Головне управління статистики у Волинській області, 2013. – 340 с.

4. Статистичний щорічник Волинь – 2012 / за ред. В.Ю. Науменка. – Луцьк: Головне управління статистики у Волинській області, 2013. – 521 с.

5. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2012. – 162 с.

A NECESSITY OF FERTILITY-IMPROVING OF SOIL IS FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES OF VOLYN REGION

RUSHCHAK V.

The article analyzes and evaluation of the current state of land resources and provide rural areas of the Western Woodlands of Ukraine for example, Volyn region. Necessity of system development and implementation of measures to protect and improve soil fertility, and efficiency of land use in the region.

УДК 662.767.2:636.087.69:631.87:631.861

ЭКОЛОГОСОВМЕСТИМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОПАСНЫХ ОТХОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В. А. Сатишур

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

В статье, обоснована целесообразность применения неопасных отходов производства в сельскохозяйственном производстве, чем достигается возвращение биогенных элементов в хозяйственный круговорот, ресурсосбережение за счет сокращения применения синтезированных минеральных удобрений, сокращение нагрузки на окружающую среду, возникающей при хранении отходов и т. д. Однако, бесконтрольное их применение для этих целей может привести к существенному загрязнению компонентов окружающей среды, ухудшению почвенных свойств и получению продукции растениеводства, не соответствующей нормативам безопасности. В связи с этим, использование отходов в сельском хозяйстве должно предваряться исследованиями, доказывающими их питательную ценность и безопасность, и сопровождаться разработкой экологосовместимых технологий их применения.

Введение

Проблема отходов является острейшей экологической проблемой современности, так как, образуясь в огромных количествах, отходы при их размещении в окружающей среде являются источником ее загрязнения, ухудшают санитарно-эпидемиологические и эстетические качества природы. Ежегодно в Республике Беларусь образуется до 1400 видов отходов с широким спектром морфологических и химических свойств [1].

Между тем, некоторые отходы обладают свойствами, обуславливающими возможность их хозяйственного использования, что предопределяет интерес к отходам как вторичному материальному ресурсу, а их возвращение в материальный круговорот приобретает важное экологическое, экономическое и энергосберегающее значение. В целом такие отходы могут использоваться в разных отраслях народного хозяйства, но в настоящее время имеют большой спрос в растениеводческом комплексе сельскохозяйственного производства, где находят применение в силу своей химической природы (большинство отходов многокомпонентные по набору элементов и имеют органическую природу, что повышает их сродство органическому веществу почвы).

Вместе с тем следует учитывать, что применение отходов может сопровождаться рядом серьезнейших негативных процессов, отражающихся на всех компонентах экосистемы – почве, фитоценозе, атмосфере, подземных и поверхностных водах и пр. Так, при определенных условиях возможно загрязнение почв, растительной продукции и природных вод тяжелыми металлами и органическими поллютантами. Причем сила их влияния будет зависеть как от химического состава отходов, так и от регламента их применения (доз, способов, периодичности внесения и т. д.). В то же время, регулируя указанные характеристики, в ряде случаев можно свести уровень потенциального негативного воздействия на окружающую среду к приемлемому.

Результаты и их обсуждение

В соответствии с Законом РБ «Об отходах производства и потребления» (2000 г.) отходы производства и потребления – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.

Как отходы производства, так и отходы потребления образуются в настоящее время в огромных количествах и представляют серьезную угрозу для окружающей среды, являясь источником ее загрязнения, ухудшая санитарно-эпидемиологические, оздоровительные и эстетические качества. Ежегодно в странах Евросоюза образуется около 1,3 млрд. т различных отходов, то есть 3,5 т на каждого жителя.

В 2010 г. на территории Республики Беларусь образовалось около 15,8 млн. тонн отходов производства. В соответствии с законом РБ «Об отходах производства и потребления» отходы можно: 1) Размещать; 2) Использовать; 3) Обезвреживать (далее определения приводятся в соответствии с законом).

Размещение отходов включает в себя их хранение и захоронение.

Хранение отходов – содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Хранение и захоронение отходов сопровождается рядом негативных процессов, среди которых можно назвать нижеперечисленные:

1. Места размещения отходов занимают большие площади, являются источниками пыли и шума, а с площадок их размещения происходит выделение вредных газообразных веществ, содержащихся в отходах, и вновь образованных вторичных летучих соединений. Газы в местах размещения твердых бытовых отходов (ТБО) образуются при протекании микробиологических процессов. Выделяются метан, углекислый и угарный газ, окислы азота, дурнопахнущие сероводород, меркаптаны и другие газы. Газовый состав выделений зависит от длительности хранения и от фазы брожения. Несмотря на то, что микробиологические процессы на площадках размещения отходов производства, как правило, не протекают, так как концентрация ядовитых веществ превосходит предел токсичности для микроорганизмов и/или отсутствует ряд условий, необходимых для процессов трансформации химического состава отходов (достаточная влажность и др.), газоо-

бразные вещества, тем не менее присутствуют, как следствие химических реакций, либо выделяются при перемещении летучих веществ к поверхности. Газы, образующиеся в таких условиях, как правило, имеют сильный запах, ядовиты, горючи, а в определенном соотношении с воздухом – взрывоопасны.

2. В местах размещения отходов при воздействии на них атмосферных осадков и грунтовых вод может происходить образование просачивающихся вод. Из мест размещения ТБО вымываются, прежде всего, продукты гниения. Микробиологические процессы и «химизация» бытового мусора приводят к сильному загрязнению грунтовых вод. В хранилищах отходов производства просачивающиеся воды содержат те же вещества, что и сами отходы, что обуславливает серьезную опасность загрязнения.

Небезопасны и места размещения бытовых и производственных отходов вместе. В массе таких отходов может происходить взаимодействие между веществами, образовавшимися при брожении и токсичными веществами отходов производства, что может привести к растворению последних (например, в результате комплексообразования).

В настоящее время места размещения отходов, как правило, не обеспечивают должной охраны окружающей среды и представляют собой большую опасность.

Обезвреживание – это обработка отходов, в том числе сжигание и обеззараживание на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду.

Одним из основных способов обезвреживания отходов является их сжигание. Это позволяет существенно уменьшить объем отходов. Продукты от сжигания (шлаки и зола) составляют около 10% от первоначального объема и 30% от массы сжигаемых материалов. Кроме этого, происходит разрушение горючих материалов, которые могут быть опасны при хранении.

Однако процесс сжигания отходов сопровождается рядом серьезных негативных последствий:

- во-первых, нарушается соотношение газов в атмосфере, т. к. на сжигание расходуется кислород, а выделяется углекислый газ;
- во-вторых, в продуктах сжигания в концентрированных количествах содержатся вредные органические (в том числе бенз (а) пирен и диоксины) и неорганические (оксиды серы, азота и углерода, хлор- и фтороводород, тяжелые металлы) вещества, в дымовых газах содержится пыль, а в осадках – продукты сжигания (шлаки, зола, остатки на фильтрах).

В целом, при существенном уменьшении объема отходов не менее существенно увеличивается их токсичность.

Таким образом, рассмотренные выше возможности обращения с отходами (размещение и обезвреживание) не решают проблему отходов, а лишь позволяют снять ее остроту. В этой связи по мере развития современного производства все большую актуальность приобретают вопросы оценки возможности использования отходов в качестве вторичного материального ресурса в сельскохозяйственном производстве.

Использование отходов – это применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии.

Отходы, которые непосредственно (в исходном состоянии) или после соответствующей переработки могут быть использованы в хозяйственной деятельности, называют вторичными материальными ресурсами.

Органические отходы могут использоваться с целью получения энергии. В Германии, Голландии, России, Республике Беларусь и других странах введены в эксплуатацию биогазовые установки. Согласно принятой Программе строительства энергоисточников, работающих на биогазе на 2010–2015 годы (с изменениями и дополнениями: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.11.2011 № 1622) предусмотрен ввод в эксплуатацию до 2015 года 38 биогазовых установок мощностью 37,9 МВт. На биогазовых установках энергию получают методом метанового сбраживания органических материалов. Так, например, на биоэнергетических комплексах могут использоваться отходы крупных свиноводческих комплексов. Продуктом их сбраживания является экологически чистое топливо в виде метана для мини-ТЭЦ. Свинокомплекс мощностью 90 тыс. свиней может вырабатывать не менее 5 тыс. м3 биогаза в сутки. Это количество позволит обеспечить ежесуточную работу мини-ТЭЦ на базе газового двигателя мощностью 800–900 кВт, что эквивалентно экономии 120 т дизельного топлива в год.

Подобное получение энергии особенно актуально на фоне растущего дефицита ископаемого органического сырья, значительного повышения себестоимости его добычи и транспортировки. Однако, несмотря на перспективность данного способа переработки органических отходов, практическое использование его пока ограничено, поскольку системно не решены некоторые вопросы создания базовых конструкций. В частности, проблематичным является очистка биогаза от сероводорода. Кроме этого, не решена проблема утилизации отходов биогазовых установок. Рентабельность работы биогазовых установок повышается за счёт дотаций государств на получение энергии из возобновляемых источников, так в Республике Беларусь в первые 10 лет после ввода их в эксплуатацию применяется коэффициент 1,3 (+30%) к стоимости 1 КВт/ч электроэнергии покупаемой государством.

Вторым возможным направлением использования отходов является применение их в качестве кормовых добавок. Поскольку около 40% питательных веществ корма не переваривается и выделяется с навозом, можно использовать его для кормления животных. При высоких температурах навоз обеззараживается. Полученный продукт, содержащий 20–30% сырого протеина, в смеси с комбикормом можно скармливать КРС. При замене 33 и 50% концентратов пудретом получены суточные привесы 870–896 г.

В Англии навоз ферментируют, обрабатывают муравьиной кислотой и с добавками мелассы скармливают бычкам. По одной из технологий навоз направляют скребками и транспортером в центрифугу, где до 95% взвешенных частиц отделяют от влаги. Твердую фракцию с 36% сухого вещества выдерживают 3 месяца в

специальном хранилище, потом гранулируют и дают скоту вместе с силосом.

В Молдавии свиной навоз влажностью 80–85% подвергали кислотному гидролизу. Твердая фракция (лигнин) шла на удобрение, а жидкая – для получения кормовых дрожжей. Технология их культивирования несложная, но культуральная жидкость содержит большое количество хлоридов и сульфатов, от которых трудно избавиться.

В Канаде для подготовки к скармливанию навоз предварительно смешивают с соломой, потом засевают спорами грибов. В результате получают высокобелковый корм, пригодный в пищу не только жвачным, но и моногастричным животным. В последнее время, чтобы уменьшить выделение азота и фосфора, применяют ферменты, повышающие переваримость и усвоение питательных веществ. Добавка фермента с фитазой на каждые 100 кг сухого вещества дает дополнительно 2,85 кг питательных веществ, 2,81 кг сырого протеина и на 1000 ккал – 14,6 ккал, соответственно снижая их поступление во внешнюю среду.

В Европе, чтобы сократить выделение аммиака, азота и фосфора и улучшить переваримость кормов, используют кристаллические аминокислоты. При более тщательном расчете рационов по доступным и синтетическим аминокислотам можно на откорме свиней убавить долю сырого протеина в комбикорме с 17,6 до 14,5%. При выращивании подсвинков с 25 до 55 кг было сэкономлено 2,2 кг сырого протеина на каждом поросенке и на 350 уменьшено количество выделяемого аммиака.

Личинки мух, выращенные на органических отходах, обладают потрясающей энергией роста, их масса увеличивается в течение недели в 300–500 раз. Учеными подсчитано, что биомасса от пары мух и их потомства при полной реализации генетического потенциала в конце года составит более 87 т, то есть будет равна весу шести слонов.

В Республике Беларусь существует экологически чистая технология утилизации нативных органических отходов с помощью личинок домашней мухи (Musca domestica L.). Через 5–6 суток из 1 т нативного навоза получают 60–100 кг биомассы личинок мух и 640–700 кг зоогумуса. Биомасса личинок комнатной мухи – полноценный белковый корм для свиней, телят, птицы, пушных зверей, рыб. В нем содержится 48–52% протеина, 7–14% жира, 7–10% клетчатки, 7% БЭВ, 11–17% золы, а также биологически активные вещества (витамины, экдизон и т. д.). Из личинок, куколок и самих мух можно получать высококачественный хитин и его производные, в частности хитозан, применяющийся в медицинской, фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышленности. Японские и американские ученые считают хитозан полимером будущего. Учеными Полесского аграрно-экологического института Национальной академии наук Беларуси (автором статьи) хитозан использован при производстве гранулированных биоудобрений длительного действия в качестве биоразлагаемой оболочки. Зоогумус полученный после переработки экскрементов личинками мух,– высокоэффективное органическое удобрение. Урожайность сельскохозяйственных культур при его применении увеличивается в 1,2–1,5 раза, при этом нематоды и другие вредители погибают.

Все более острой становится проблема чистой воды (рек, озер, подземных источников). Естественная система самоочистки, под которой подразумевается включение загрязняющих компонентов в общий круговорот веществ с выводом их в виде полезной продукции, не успевает с этим справляться. Четырехкаскадная система рыбоводно-биологических прудов ОАО «СГЦ «Западный» позволяет получать на заключительном этапе очищенную техническую воду и рыбу (с гектара нагульных прудов в 10–20 раз больше полноценно белка, чем с гектара пастбища для откорма скота). Навозные стоки направляют в пруды-накопители (первая ступень), выполняющие роль отстойников, твердая фракция из которых может применяется в качестве удобрения, жидкая под воздействием специально подобранных микроводорослей зоопланктона проходит первый этап очистки. В следующем пруду различные виды водорослей (хлорелла, спирулина, ряска и т. д.) продолжают очищать стоки и насыщать их кислородом. Во второй половине лета избыток ряски можно удалять и добавлять ее в корм животным и птице. Специально подобранный комплекс водорослей и зоопланктона, функционирующих при разных температурах и устойчивых к поеданию друг друга, повышает управляемость системы. Водоросли второго пруда в третьем (рачковом) служат пищей для зоопланктона (разнообразных насекомых, червей, рачков), поступающего для кормления мальков рыб четвертого пруда. За лето мальки могут вырости в 100 раз и достигают 25–30 г, становясь великолепным рыбопосадочным материалом. При использовании последнего, четвертого, каскада для совместного нагула карпа и толстолобика (первый поедает зоопланктон, второй – растительность) продуктивность может достигать 60–100 ц рыбы с гектара водной поверхности. Если пруды-накопители капитальные, то последующие три ступени могут создаваться по типу рисовых чеков с применением переносных щитов, шлангов. Биоинженерные сооружения типа биоплато или ботанической площадки высшей водной растительностью, тростником, рогозом или многолетними травами довершают степень очистки.

Одним из возможных направлений вторичного использования ряда отходов является применение их в качестве удобрений в растениеводстве. Здесь необходимо подчеркнуть, что с принципиальных позиций в растениеводстве применение могут иметь вещества как минеральной, так и органической природы, но последние – более значимы по ряду причин. Так, при внесении в почву органические вещества служат ценнейшим энергетическим и питательным материалом для почвенной биоты и растений. Это, с одной стороны, дает возможность полной переработки отходов с помощью микрофлоры почвы (так называемый процесс самоочищения почв), а с другой – позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур за счет поступления в составе органического вещества дополнительного количества элементов питания, т. е. обеспечить агрономический эффект.

Выводы

Таким образом, к отходам надо относиться как к ценному стратегическому сырью для восстановления плодородия земель, повышения урожайности культур, получения пищевого (рыбы) и кормового (водоросли, зоопланктон, черви и личинки) белка.

С одной стороны, целесообразность использования отходов производства в качестве удобрений в агроэкосистеме не вызывает сомнений (возвращение биогенных элементов в хозяйственный круговорот, ресурсосбережение за счет сокращения применения синтезированных минеральных удобрений, сокращение нагрузки на окружающую среду, возникающей при хранении отходов и т. д.). С другой стороны, бесконтрольное их применение для этих целей может привести к существенному загрязнению компонентов окружающей среды, ухудшению почвенных свойств и получению продукции растениеводства, не соответствующей нормативам безопасности.

В связи с этим, использование отходов в сельском хозяйстве должно предваряться исследованиями, доказывающими их питательную ценность и безопасность, и сопровождаться разработкой экологосовместимых технологии их применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние природной среды Беларуси: Экол. бюл. 2010 г. / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2011. – С. 355–367.

ECOLOGY-COMPATIPLE TECHNOLOGIES HOUMLESS WASTE APPLICATION IN AGRICULTURAL PRODUCTION

SATSISHUR V.

The studies proved the feasibility of harmless waste production in agricultural production. Return nutrients to the economic cycle, resource conservation by reducing the use of synthetic fertilizers, reducing the burden on the environment during storage of waste, etc. However, uncontrolled their use for these purposes can lead to significant pollution of the environmental components, deterioration of soil properties and obtaining crop production, inadequately security. In this regard, the use of waste in agriculture must be preceded by studies proving their nutritional value and safety, and accompanied by the development of ecology-compatible application technologies.

УДК 620.95:632.51:631.53

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ (CAPSELLA BURSA PASTORIS)

В.А. Сатишур*, Л.Н. Иовик*, А.А. Регилевич, А.Г. Вакульчик*****

* Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

** Гродненский государственный аграрный университет, г. Гродно, Беларусь

*** СПК «Осиповичи», д. Хомичицы, Беларусь

В исследованиях установлено достоверное влияние длительности анаэробного сбраживания семян пастушьей сумки на снижение их всхожести. Получено уравнение регрессии, отражающее зависимость жизнеспособности семян пастушьей сумки от времени анаэробного сбраживания (при температуре анаэробного сбраживания 30–35°С) $y = -3{,}2x + 90{,}8$, где x – время сбраживания. Коэффициент достоверности аппроксимации составил $R^2 = 0{,}8121$. На основании математических расчетов установлено, что полная гибель семян пастушьей сумки при температуре их анаэробного сбраживания 30–35°С происходит на 29 сутки.

Введение

Сорняки – это дикорастущие виды, самопроизвольно поселяющиеся в посевах культурных растений и наносящие им вред. На полях Республики Беларусь встречается более 300 видов сорняков, среди которых 35–40 видов относятся к числу наиболее распространенных. Сорняки ухудшают условия жизни культурных растений, перехватывая у них влагу, элементы питания и свет, что отрицательно сказывается на урожае, а иногда приводит к гибели посевов. На засоренных полях влажность почвы в корнеобитаемом слое понижается на 2–5%. Из внесенных удобрений культурные растения успевают использовать только 40% питательных веществ, в то время как сорняки – 60–70%. Сорняки быстро всходят, растут и затеняют посевы [2].

Жизнеспособные семена сорных растений содержатся практически во всех видах органических удобрений. Внесение некачественных органических удобрений на поля может привести к увеличению численности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. Семена сорных растений, заделанные в почву с органическими удобрениями, оказываются в оптимальных условиях питания, что обеспечивает им мощное развитие, повышенную конкурентоспособность по отношению к культурным растениям и высокую семенную продуктивность [3].

Присутствие в органических удобрениях большого запаса жизнеспособных семян сорных растений значительно снижает эффективность вносимых удобрений [Терещук В.С. (Вильнюс, 1989; Прилуки, 1990; Будапешт, 1995)]. Литературные данные [Тишкович А.В. (1990), Котт С.А. (Москва, 1937), Тикавый В.А. (Минск, 1993), Терещук В.С. (Минск, 1996)] указывают, что покой семян определяется анатомическим строением их оболочек. Покой семян может быть нарушен скарификацией, световыми, температурными и иными факторами. Хорошим способом подавления активности находящихся в навозе семян сорных растений является анаэробная (биогазовая) обработка навоза [Balasubramanian P.R. (1996), Egger K. (1997), Баран А.Н. (Минск, 2009), Клочков А.В. (Минск, 2009)].

Потенциал производства биогаза в Беларуси достаточно высок: 51 крупная ферма КРС (на 200 тыс. голов); 69 свинокомплексов (на 1,2 млн. голов); 17 птицефабрик и 48 птицеводческих комплексов (на 21 млн. голов). Согласно принятой Программе строительства энергоисточников, работающих на биогазе на 2010–2015 годы (с изменениями и дополнениями: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.11.2011 № 1622) предусмотрен ввод в эксплуатацию до 2015 года 38 биогазовых установок мощностью 37,9 МВт.

В биогазовой установке ОАО «СПЦ «Западный» (Брестский район) – одной из первых биогазовых установок в Республике Беларусь, перерабатываются различные органические отходы. В поступающих в биогазовую установку органических отходах нами обнаружены семена более двадцати видов сорняков. В 1 л жидкого свиного навоза обнаружено 15 семян сорных растений. Из них семян Куриного проса – 5 шт., Мари белой – 3 шт., Ярутки полевой – 3 шт., Осота полевого – 4 шт. В 1 кг твердой фракции бесподстилочного навоза обнаружено 947 семян сорных растений. Из них семян Щавеля малого – 70 шт., Лопуха большого – 130 шт., Череды трехраздельной – 12 шт., Щирицы белой – 98 шт., Мари белой – 143 шт., Пырея ползучего – 58 шт., Мака-самосейки – 84 шт., Одуванчика лекарственного – 174 шт., Щавеля конского – 56 шт., Галинзоги мелкоцветной – 87 шт., Горца шероховатого – 35 шт. В 1 кг зерноотходов обнаружено 7 473 семян сорных растений. Из них Пастушьей сумки – 350 шт., Осота полевого – 423 шт., Ромашки непахучей – 421 шт., Горца шероховатого – 435 шт., Подорожника большого – 241 шт., Галинзоги мелкоцветной – 320 шт., Подорожника ланцетного – 147 шт., Ярутки полевой – 243 шт., Щавеля конского – 178 шт., Одуванчика лекарственного – 658 шт., Куриного проса – 1324 шт., Мака-самосейки – 129 шт., Дремы белой – 65 шт., Тысячелистника обыкновенного – 211 шт., Пырея ползучего – 782 шт., Мари белой – 476 шт., Щирицы белой – 754 шт., Череды трехраздельной – 121 шт., Лопуха большого – 75 шт., Щавеля малого – 132 шт., Василька синего – 549 шт. В 1 кг рыбных отходов обнаружено 7 семян пряно-ароматических культур. Из них 5 шт. – Кориандр, 2 шт. – Тмин.

В то же время продолжительность сбраживания органических отходов определяется выходом биогаза, а не качеством получаемых органических удобрений и показателем степени потери всхожести семян сорных растений.

В связи с присутствием в органических отходах, используемых при производстве биогаза, большого

запаса жизнеспособных семян сорных растений, а также стимулирующим действием эффлюента (жидкого отхода биогазовой установки) на увеличение семенной продуктивности и конкурентоспособности сорных растений, наблюдается тенденция к расширению ареалов распространения и увеличения видового состава вредоносных сорных растений на территории где функционирует.

В связи с вышеизложенным модельным объектом наших исследований стали семена Пастушьей сумки (Capsella bursa pastoris), сем. Капустные. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20–60 см. Листья очередные, нижние в прикорневой розетке, черешковые, стеблевые – стеблеобъемлющие, покрыты звездчатыми и простыми волосками. Цветки мелкие, белые, в кистевидном соцветии. Корень стержневой. Плод – треугольно-обратнояйцевидный раскрывающийся стручок. Семена в гнездах многочисленные, весьма мелкие, более или менее овальные, сплюснутые, с двумя бороздками к заостренному основанию. Поверхность блестящая, мелкобугорчатая, желто-коричневая. Длина семян 0,8–1 мм, ширина 0,5 мм. Масса 1000 семян 0,1–1,5 г. У всходов семядоли яйцевидно-овальные, на верхушке тупые, короткочерешковые, длиной 1–3 мм и шириной 0,5–2 мм. Первые листья супротивные, овальные, на верхушке тупые, суженные в черешок. Последующие листья длинночерешковые, от овальных до обратноланцетных. Всходы темно-зеленые, розеточной формы. Плодоносит в июле-сентябре. На одном растении образуется от 2000 до 50000 семян. Максимальная плодовитость 270000 семян. Сохраняют семена всхожесть в почве до 6 лет. Растет на полях, лугах, пастбищах. Засоряет преимущественно озимые зерновые, многолетние травы.

Целью наших исследований является установление закономерностей потери жизнеспособности семян пастушьей сумки в зависимости от времени анаэробного сбраживания в биогазовой установке.

Методика и объекты исследования

Экспериментальные исследования выполнены в лабораториях «Биохимии», «Гидроэкологии и экотехнологии» ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» и на кафедре земледелия УО «ГГАУ». Исследования проведены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (БРФФИ). Для установления закономерностей потери жизнеспособности семян пастушьей сумки в зависимости от времени анаэробного сбраживания нами проведено сбраживание помещенных в тканевые мешочки семян с органическими отходами в лабораторной биогазовой установке (рисунок 1).

***Рисунок 1** – Лабораторная биогазовая установка*

Сбраживание семян проводили в течение 6, 12, 18, 24 дней при температуре 30–35°С. Температуру выдерживали путем помещения биогазовой установки в термостат. Для определения всхожести и жизнеспособности семян пастушьей сумки были отобраны образцы по 50 штук, которые высевались на фильтровальную бумагу в растильнях, заполненных на 2/3 водой (рисунок 2).

***Рисунок 2** – Определения всхожести семян Пастушьей сумки*

Высевались семена пастушьей сумки как не обработанные в биогазовой установке, так и семена, которые прошли сбраживание в течение 6; 12; 18 и 24 дней. После посева определялось количество проросших семян на 5; 10 и 15 день, а также всхожесть семян.

Результаты и их обсуждение

Анаэробное сбраживание семян Пастушьей сумки в лабораторной биогазовой установке оказало достоверное влияние на изменение показателей прорастания и жизнеспособности семян в зависимости от времени экспозиции (таблица 1).

При обработке семян Пастушьей сумки в биогазовой установке при температуре 30–350С в течение шести суток увеличивалось количество проросших семян и их всхожесть на 8%, по сравнению с необработанными семенами, что объясняется провоцированием прорастания залежалых семян их анаэробным сбраживанием в навозе.

При экспозиции семян данного вида в лабораторной биогазовой установке в течение двенадцати и восемнадцати суток происходило снижение количества проросших семян и всхожести до 38%. В результате сбраживания в течение двадцати четырех суток семена Пастушьей сумки полностью теряли всхожесть.

***Таблица 1** – Жизнеспособность семян Пастушьей сумки (Capsella bursa pastoris) при их анаэробном сбраживании в лабораторной биогазовой установке*

Температура, 0С	Экспозиция, сутки	Количество проросших семян, шт.				Всхожесть семян, %
		5 дн.	10 дн.	15 дн.	Всего	
30–350С	0	4	17	16	37	74
	6	5	18	18	41	82
	12	3	15	16	34	68
	18	0	10	9	19	38
	24	0	0	0	0	0

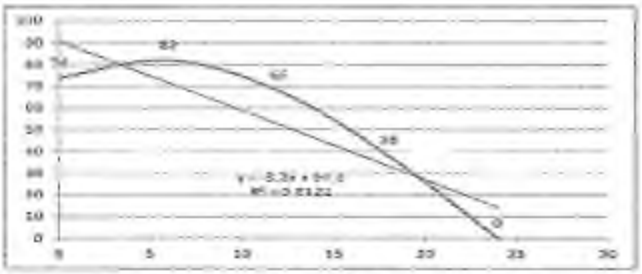
***Таблица 2** – Расчётная жизнеспособность семян Пастушьей сумки (Capsella bursa pastoris) при их анаэробном сбраживании*

Температура анаэробного сбраживания семян, 30–350С					
y= –3,2x+90,8					
Экспозиция, сутки	Жизнеспособность семян, %	Экспозиция, сутки	Жизнеспособность семян, %	Экспозиция, сутки	Жизнеспособность семян, %
1	2	1	2	1	2
1	87,6	11	55,6	21	23,6
2	84,4	12	52,4	22	20,4
3	81,2	13	49,2	23	17,2
4	78,0	14	46,0	24	14,0
5	74,8	15	42,8	25	10,8
6	71,6	16	39,6	26	7,6
7	68,4	17	36,4	27	4,4
8	65,2	18	33,2	28	1,2
9	62,0	19	30,0	29	0
10	58,8	20	26,8		

Увеличение температуры анаэробного сбраживания семян Пастушьей сумки до 50–550С и экспозиции в течение шести суток привело к снижению всхожести семян на 38% по сравнению с необработанными семенами.

На основании полученных результатов нами установлена трендовая зависимость жизнеспособности семян Пастушьей сумки от продолжительности их пребывания в биогазовой установке.

В результате получено уравнение регрессии, отражающее зависимость жизнеспособности семян Пастушьей сумки от времени анаэробного сбраживания (рисунок 3).



30–35⁰С

***Рисунок 3** – Зависимость жизнеспособности семян Пастушьей сумки от времени анаэробного сбраживания*

При температуре анаэробного сбраживания 30–350С y= –3,2x+90,8, где x – время сбраживания. Также мы произвели расчет коэффициента достоверности аппроксимации (R2), который показывает степень соответствия трендовой модели исходным данным. Его значение может лежать в диапазоне от 0 до 1, чем ближе R2 к 1, тем точнее модель описывает имеющиеся данные.

При анаэробном сбраживании семян Пастушьей сумки коэффициент достоверности аппроксимации составил R2 = 0,8121, следовательно увеличение времени сбраживания достоверно влияет на снижение жизнеспособности семян Пастушьей сумки.

На основании математических расчётов установлены следующие значения потери жизнеспособности семян Пастушьей сумки при их анаэробном сбраживании (таблица 2).

Расчетная жизнеспособность семян Пастушьей сумки на 10 сутки анаэробного сбраживания составила – 58,8%, на 20 сутки – 26,8%. Полная гибель семян Пастушьей сумки происходит при температуре их анаэробного сбраживания 30–350С на 29 сутки.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено достоверное влияние длительности анаэробного сбраживания семян Пастушьей сумки на снижение их всхожести. Получено уравнение регрессии, отражающее зависимость жизнеспособности семян Пастушьей сумки от времени анаэробного сбраживания (при температуре анаэробного сбраживания 30–350С) y= –3,2x+90,8. Коэффициент достоверности аппроксимации составил R2 = 0,8121. На основании математических расчетов установлено, что полная гибель семян Пастушьей сумки при температуре их анаэробного сбраживания 30–350С происходит на 29 сутки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловская, И.П. Технологические основы растениеводства / И.П. Козловская [и др.]; под ред. И.П. Козловской. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 432 с.

2. Босак, В.Н. Органические удобрения: монография / В.Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.

EFFECT OF ANAEROBIC FERMENTATION TIME OF ORGANIC WASTE TO CHANGE BIOGAS PLANT SEED GERMINATION BLIND WEED (CAPSELLA BURSA PASTORIS)

SATSISHURV., IOVIK L., REGILEVICH A., VAKULCHIK A.

The researches resulted significant influence duration of anaerobic fermentation of seeds blind weed to reduce their germination. The obtained regression equation that shows the dependence of the viability of seeds of the blind weed from time anaerobic fermentation (at temperature of anaerobic fermentation 30–350C) y= –3,2x+90,8, where x – fermentation time. The coefficient of reliability of approximation made R2 = 0,8121. On the basis of mathematical calculations that the total loss of blind weed seeds going on day 29 at their anaerobic fermentation 30–350C.

Работа выполняется при финансовой поддержке БРФФИ (Дог-р: Б13М-075)

УДК 620.95:632.51:631.53

ВИДОВОЙ СОСТАВ СЕМЯН СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И ПУТИ ИХ ПОСТУПЛЕНИЯ В БИОГАЗОВУЮ УСТАНОВКУ ОАО «СГЦ «ЗАПАДНЫЙ»

В.А. Сатишур*, Л.Н. Иовик*, М.М. Дашкевич*, Ю.В. Матиюк*, С.Н. Михальчук*, В.Н. Дрозд*, Е.В. Ношко*, С.А. Сутько**

* Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

** ОАО «СГЦ «Западный», д. Б. Мотыкалы, Беларусь

В исследованиях установлено, что в биогазовую установку СГЦ «Западный» поступают семена более двадцати видов сорных растений. Основными путями их поступления являются используемые в биогазовой установке отходы. В 1 л жидкого свиного навоза обнаружено 15 семян сорных растений. В 1 кг твердой фракции бесподстилочного навоза обнаружено 947 семян сорных растений. В 1 кг зерноотходов обнаружено 7 473 семян сорных растений. В 1 кг рыбных отходов обнаружено 7 семян пряно-ароматических культур.

Введение

Жизнеспособные семена сорных растений содержатся практически во всех видах органических удобрений. Внесение некачественных органических удобрений на поля может привести к увеличению численности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. Семена сорных растений, заделанные в почву с органическими удобрениями, оказываются в оптимальных условиях питания, что обеспечивает им мощное развитие, повышенную конкурентоспособность по отношению к культурным растениям и высокую семенную продуктивность [1].

Потенциал производства биогаза в Беларуси достаточно высок: 51 крупная ферма КРС (на 200 тыс. голов); 69 свинокомплексов (на 1,2 млн. голов); 17 птицефабрик и 48 птицеводческих комплексов (на 21 млн. голов).

Согласно принятой Программе строительства энергоисточников, работающих на биогазе на 2010–2015 годы (с изменениями и дополнениями: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.11.2011 № 1622) предусмотрен ввод в эксплуатацию до 2015 года 38 биогазовых установок мощностью 37,9 МВт.

В 2008 г. одним из первых в Беларуси введен в эксплуатацию биогазовый энергетический комплекс, работающий на свином навозе в РУСП «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района мощностью 0,52 МВт [2, 3, 4]. В том же году заработала биогазовая установка в РУП «Племптицезавод «Белорусский» Минского района мощностью 0,34 МВт, работающая на птичьем помёте. В декабре 2011 г. в г. Бресте запущена первая очередь мусороперерабатывающего завода с биогазовым энергетическим комплексом мощностью 2,0 МВт, работающим на осадке сточных вод. В том же году введена в эксплуатацию биогазовая установка в СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района Минской области мощностью 2,0 МВт, работающая на отходах КРС и мясоубойного цеха. Одна биогазовая установка в республике работает на свалочном газе в Тростенце мощностью 2,0 МВт. Две биогазовые установки на Бобруйском заводе биотехнологий и Березинском спиртзаводе работают на сырье пищевой промышленности.

В ноябре 2012 года закончено строительство биогазовой установки в СПК «Рассвет» Кировского района Могилёвской области мощностью 4,8 МВт, работающей на навозе, силосе, отходах тепличного комбината. Данная биогазовая установка является самой мощной в республике и второй по мощности в Европе.

В результате проведенных ранее исследований установлено, что время экспозиции и температура анаэробного сбраживания семян сорных растений в биогазовой установке оказали достоверное влияние на снижение их жизнеспособности [6]. Однако полная гибель семян пастушьей сумки произошла при температуре анаэробного сбраживания 30–35°С на 29 сутки, а при температуре 50–55°С на 20 сутки [5].

В биогазовой установке ОАО «СГЦ «Западный» перерабатываются различные органические отходы, содержащие жизнеспособные семена сорных растений. Время сбраживания органических отходов составляет 21 сутки и определяется выходом биогаза, а не качеством получаемых органических удобрений и показателем степени потери всхожести семян сорных растений. Поэтому на полях хозяйства, где применяется сброженная масса, наблюдается тенденция к расширению ареалов распространения и увеличения видового состава вредоносных сорных растений.

В связи с вышеизложенным, объектами наших исследований стали отходы, сбраживаемые в биогазовой установке.

Целью наших исследований является установление видового состава семян сорных растений, содержащихся в отходах, и путей их поступления в биогазовую установку ОАО «СГЦ «Западный».

Методика и объекты исследования

Экспериментальные исследования выполнены в лаборатории «Биохимии» ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси». Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Б13М–075 от 16.04.2013 г.). Общее количество и видовой состав семян сорных растений в каждой пробе нами определялись с помощью общепринятых методик и определителей (ГОСТ Р 54002–2010). Лабораторную пробу жидкого и сепарированного свиного навоза, рыбных отходов тщательно перемешивали, отбирали четыре анализируемые пробы массой по 200,0 ± 0,1 г, переносили на комплект сит с отверстиями (размер диаметра 5,00, 3,00, 1,00 и 0,25 мм), последовательно вставленных одно в другое, и отмывали обнаруженные семена сорных растений в проточной воде. Частицы органических отходов и семе-

***Таблица 1** – Шкала оценки органических удобрений по содержанию в них жизнеспособных семян сорных растений*

Степень засоренности	Баллы	Количество семян сорняков в 1 кг, шт.			
		Подстилочный навоз, компосты, твердая фракция бесподстилочного навоза, помет, торф, солома, грунт	Бесподстилочный навоз		
			полужидкий	жидкий	навозные стоки
Низкая	1	Не более 100	Не более 30	Не более 20	Не более 17
Средняя	2	100–300	30–100	20–60	17–50
Высокая	3	300–500	100–300	60–100	50–100
Очень высокая	4	Не менее 500	Не менее 300	Не менее 100	Не менее 100

на сорных растений отдельно с каждого сита переносили на фильтровальную бумагу при температуре 20–30 °С и сушили до влажности 14–17%.

Лабораторную пробу зерноотходов раскладывали слоем 2–3 см на бумаге и отбирали четыре анализируемые пробы массой по 200,0±0,1 г, включая осыпавшиеся части растений. Анализируемые пробы переносили на бумагу и вручную выбирали сорную примесь (стебли, цветки, плоды, колоски, семена сорных растений). Сорную примесь просеивали на комплекте сит с отверстиями с размерами диаметра 5,00, 3,00, 1,00 и 0,25 мм, выделяя из соцветий отдельные плоды и семена сорняков (рисунок 1).

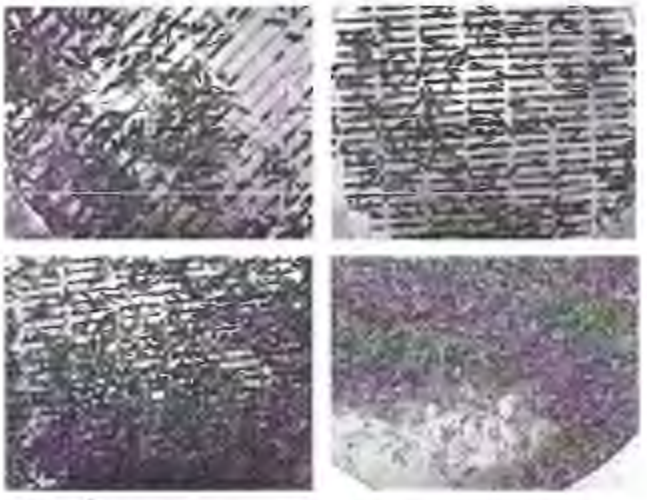


***Рисунок 1** – Сита различного диаметра с семенами сорняков*

Фракции с сит разбирали на лабораторной доске. Семена сорняков отделяли от остатков органических отходов шпателем, пинцетом. Выделенные семена с каждого сита объединяли в одну анализируемую пробу. Затем целые семена сорных растений раскладывали по видам, подсчитывали общее количество семян и количество семян трех-четырех видов сорняков, преобладающих в органическом отходе. При установлении видовой принадлежности использовали стереоскопический микроскоп, альбомы и определители сорных растений. Для оценки содержания жизнеспособных семян сорных растений в органических отходах использована соответствующая шкала Р 54002–2010 (таблица 1).

Результаты и их обсуждение

Для установления предполагаемых путей поступления семян сорных растений в биогазовую установку нами отобраны пробы используемых в ней органических отходов: жидкого свиного навоза (на фото слева сверху), сепарированного навоза с примесью отходов бойни (на фото справа сверху), зерноотходов (на фото слева снизу), рыбных отходов (на фото справа снизу).

Рисунок 2 – Органические отходы, перерабатываемые в биогазовой установке

В поступающих в биогазовую установку КСУП СГЦ «Западный» органических отходах нами обнаружены семена более двадцати видов сорняков.

В 1 л жидкого свиного навоза обнаружено 15 семян сорных растений. Из них семян куриного проса – 5 шт., мари белой – 3 шт., ярутки полевой – 3 шт., осота полевого – 4 шт. В 1 кг твердой фракции бесподстилочного навоза обнаружено 947 семян сорных растений. Из них семян щавеля малого – 70 шт., лопуха большого – 130 шт., череды трехраздельной – 12 шт., щирицы белой – 98 шт., мари белой – 143 шт., пырея ползучего – 58 шт., мака-самосейки – 84 шт., одуванчика лекарственного – 174 шт., щавеля конского – 56 шт., галинзоги мелкоцветной – 87 шт., горец шероховатый – 35 шт.

В 1 кг зерноотходов обнаружено 7473 семян сорных растений. Из них пастушьей сумки – 350 шт., осота полевого – 423 шт., ромашки непахучей – 421 шт., горца шероховатого – 435 шт., подорожника большого – 241 шт., галинзоги мелкоцветной – 320 шт., подорожника ланцетного – 147 шт., ярутки полевой – 243 шт., щавеля конского – 178 шт., одуванчика лекарственного – 658 шт., куриного проса – 1324 шт., мака-самосейки – 129 шт., дремы белой – 65 шт., тысячелистника обыкновенного – 211 шт., пырея ползучего – 782 шт., мари белой – 476 шт., щирицы белой – 754 шт., череды трехраздельной – 121 шт., лопуха большого – 75 шт., щавеля малого – 132 шт., василька синего – 549 шт.

Рисунок 3 – Семена пастушьей сумки

Рисунок 4 – Семена осота полевого

Рисунок 5 – Семена ромашки непахучей

Рисунок 6 – Семена горца шероховатого

Рисунок 7 – Семена подорожника большого

Рисунок 8 – Семена галинзоги мелкоцветной

Рисунок 9 – Семена подорожника ланцетного

Рисунок 10 – Семена крупки полевой

Рисунок 11 – Семена щавеля конского

Рисунок 12 – Семена одуванчика лекарственного

Рисунок 13 – Семена куриного проса

Рисунок 14 – Семена мака-самосейки

Рисунок 15 – Семена дремы белой

Рисунок 16 – Семена тысячелистника обыкновенного

Рисунок 17 – Семена пырея ползучего

Рисунок 18 – Семена мари белой

Рисунок 19 – Семена щирицы белой

Рисунок 20 – Семена чересны трёхраздельной

Рисунок 21 – Семена лопуха большого

Рисунок 22 – Семена щавеля малого

В 1 кг рыбных отходов обнаружено 7 семян пряно-ароматических культур. Из них 5 шт. – кориандр, 2 шт. – тмин.

Обнаруженные семена сорных растений представлены на рисунках 3–22.

Таким образом, основными путями поступления семян сорных растений в биогазовую установку СГЦ «Западный» являются зерноотходы (7 473 семян сорных растений в 1 кг) и твердая фракция бесподстилочного навоза (947 семян сорных растений в 1 кг). В них наиболее распространены семена: пастушьей сумки – 350 шт., осота полевого – 423 шт., ромашки непахучей – 421 шт., горца шероховатого – 470 шт., подорожника большого – 241 шт., галинзоги мелкоцветной – 407 шт., подорожника ланцетного – 147 шт., ярутки полевой – 243 шт., щавеля конского – 234 шт., одуванчика лекарственного – 832 шт., куриного проса – 1324 шт., мака-самосейки – 213 шт., дремы белой – 65 шт., тысячелистника обыкновенного – 211 шт., лырея ползучего – 840 шт., мари белой – 619 шт., щирицы белой – 754 шт., череды трехраздельной – 133 шт., лопуха большого – 205 шт., щавеля малого – 202 шт., василька синего – 549 шт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В.Н. Органические удобрения: монография / В.Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.

2. Казакова, В. Про биогаз в который раз / В. Казакова // Белорусская думка. – 2007. – № 11. – С. 76–78.

3. Клочков, А.В. Биоэнергетика в структуре сельского хозяйства / А.В. Клочков, Д.В. Кацер. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 46 с.

4. Кобяк, О. Экономично и экологично / О. Кобяк // Беларуская думка. – 2008. – № 1. – С. 102–103.

5. Сатишур, В.А. Влияние режимов анаэробного сбраживания органических отходов в биогазовой установке на жизнеспособность семян пастушьей сумки (Capsella bursa pastoris) / В.А. Сатишур // Молодой ученый. – 2014. – № 10. (68). – С. 15–19.

6. Сатишур, В.А. Рекомендации по использованию биоудобрений (полученных на основе отходов биогазовых установок крупных животноводческих комплексов) при внесении их мобильным транспортом с организаций природоохранных мероприятий / В.А. Сатишур [и др.]. – Брест: Альтернатива, 2013. – 48 с.

THE SPECIES COMPOSITION OF WEED SEEDS AND SOURCES OF THEIR FALLING INTO BIOGAS PLANT

SATISHUR V., IOVIK L., DASHKEVICH M., MATIJUKM U., MIHALCHUK S., DROZD V., NOSHKO E., SUTKO S.

The research found over twenty species of weed seeds come into Zapadny biogas plant. Mainly in biogas plant they fallow with wastes. In 1 l of liquid pig manure found 15 weed seeds. In 1 kg of the solid fraction of pig slurry found 947 weed seeds. In 1 kg of grain waste found 7 473 weed seeds. In 1 kg of fish waste found 7 seed aromatic plants.

Работа выполняется при финансовой поддержке БРФФИ (Дог-р: Б13М-075)

УДК 633.256: 631.82

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ И СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ

Н.Н. Семененко*, Е.В. Каранкевич*, Н.М. Авраменко**

* Институт мелиорации, г. Минск, Беларусь

** Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства, Лунинецкий район, Беларусь

В статье представлены результаты исследований по выявлению наиболее эффективных сочетаний способов основной обработки почвы (вспашка на глубину 20–22 см, рыхление без оборота пласта на глубину 16–20 см и поверхностное рыхление на глубину 10–12 см) и 6 вариантов систем удобрений, применение биологически активных веществ при возделывании ячменя на антропогенно-преобразованных торфяных почвах.

Введение

Антропогенно-преобразованные торфяные почвы в Беларуси в настоящее время занимают более 200 тыс. га. В отдельных хозяйствах Полесья площади таких почв уже составляют более 1000 га. За счет минерализации органического вещества и перемешивания органогенного слоя с подстилающей породой почвообрабатывающими орудиями площади антропогенно-преобразованных торфяных почв постоянно увеличиваются и по прогнозу могут достигнуть 350 тыс. га и более. По уровню содержания органического вещества, водно-физическим, биологическим и агрохимическим свойствам эти почвы значительно отличаются как от агроторфяных, так и от минеральных. Поэтому поиск путей повышения эффективности земледелия на антропогенно-преобразованных торфяных почвах имеет важное значение.

Важнейшей зернофуражной культурой в зоне Полесья является ячмень. В настоящее время в Беларуси посевные площади этой культуры занимают более 500 тыс. га. Аграрной наукой производству предложены интенсивные технологии возделывания ячменя, в том числе и кормового [1–10]. Однако в зоне Полесья на антропогенно-преобразованных торфяных почвах урожайность зерна этой культуры невысокая и составляет 25–30 ц/га при значительной себестоимости его производства. Главными причинами, сдерживающими рост урожайности ячменя, является недостаточная оптимизация минерального питания в течение вегетации растений, сильная засоренность и полегание посевов, поражение болезнями.

В настоящее время при возделывании сельскохозяйственных культур на антропогенно-преобразованных деградированных торфяных почвах в некоторых рекомендациях предлагается применять фосфорные и калийные удобрения в дозах как на торфяных и в значительных количествах (до 90 кг/га д. в.) – азотные удобрения [2–5, 10]. В то же время в других рекомендациях предлагается применять удобрения на деградированных торфяных в дозах как и для минеральных почв [7–9]. Анализ литературных источников и существующей технологии возделывания ячменя на антропогенно-преобразованных торфяных почвах указывает на отсутствие исследований и теоретического обоснования рекомендуемых доз и соотношений удобрений, вносимых под эту культуру. Поэтому имеется необходимость проведения исследований по разработке рекомендаций по применению удобрений под ячмень, возделываемый на этих почвах.

Наряду с применением удобрений важным вопросом, требующим решения при возделывании ячменя на почвах агроторфяных комплексов, является выбор оптимального способа основной обработки. Практикуемая ежегодная вспашка, с точки зрения создания оптимальных водно-физических свойств таких почв и ведения борьбы с сорняками не оправдана, ведет к усилению минерализации органического вещества и дефляции, снижению плодородия почв и увеличению энергетических и финансовых затрат. Поэтому использование на почвах торфяных комплексов рекомендаций и регламентов, разработанных по возделыванию ячменя на дерново-подзолистых почвах, не обеспечивает реализацию потенциала почвенно-климатических условий зоны Полесья, не способствует снижению себестоимости производства кормов и животноводческой продукции.

Как показывают результаты научных исследований повышение продуктивности ячменя на антропогенно-преобразованных торфяных почвах возможно, прежде всего, за счет комплексного использования энергосберегающей системы обработки и применения удобрений на основе новых методов почвенной и растительной диагностики, микроэлементов, регуляторов роста, физиологически активных веществ и пестицидов.

Цель исследований: установить наиболее эффективные сочетания способов основной обработки почвы и системы удобрения, применение биологически активных веществ при возделывании ячменя на антропогенно – преобразованных торфяных почвах.

Методика и объекты исследования

Экспериментальные полевые исследования проводились в 2012–2013 гг. в стационарных условиях на опытном поле Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, подстилаемых песком с глубины 35–40 см. Агрохимическая характеристика почвы (Ап) опытного поля перед закладкой опыта: содержание органического вещества – 17–22%; pH в KCl – 5,7–5,9; доступные растениям соединения (в 0,2 М уксусной кислоте): азот – 98 (низкое); P_2O_5–87 (низкое); K_2O – 513 (среднее) кг/га. Подвижные формы (в 0,2 М. HCl) – P_2O_5–376 (среднее) и K_2O – 399 (среднее), CuO – 5,6 (среднее) и ZnO – 8,1 (низкое) мг/кг почвы.

Сорт ячменя – Атаман, планируемый уровень урожайности – 5,0 т/га, предшественник – кукуруза на зеленую массу. На фоне трех способов основной (осенью) обработки почвы (вспашка на глубину 0–22 см, рыхле-

Таблица 1 – Схема применения удобрений под ячмень

Системы удобрения	Применение удобрений		
	Основное	Подкормки	
1. Без уд. (контроль)	Без удобрений	–	
2. N90P70K120, (Ndробно) *)	N45P70K120	N/30	N//15
3. N120P105K140, (Ndробно) **)	N60P105K140	N/40	N//20
4. Вариант 2+ Cu, PP, + экосил, фунгицид	N45P70K120	N/30 + Cu, PP, БАВ	N//15, фунгицид
5. Вариант 2, МДУ***)	N90P70K120	–	–

Примечание *) – компенсация выноса РК на 110%, доза азота определяется по выносу с урожаем и корректируется на содержание N мин. в почве;

**) – дозы азота рассчитаны на возмещение выноса, а фосфорных – 150 и калия – 130% к выносу с планируемой урожайностью с учетом повышения плодородия почвы;

***) – медленнодействующие удобрения марки N5P16K35 с добавкой азотных удобрений, бора и меди.

ние без оборота пласта на глубину 16–20 см дискатором БДМ – 2,4 и поверхностное рыхление дисками на глубину 10–12 см агрегатом БДТ – 3,6) изучались следующие 5 вариантов систем удобрений (таблица 1).

Весной при созревании почвы проведено общим фоном дискование в 2 следа с заделкой удобрений агрегатом БДТ–3,6, предпосевная обработка агрегатом АПП – 4 и посев. Норма высева – 200 кг/га. Агротехника возделывания в опыте – рекомендованная в зоне Полесья для антропогенно-преобразованных торфяных почв.

Формы удобрений: мочевина, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий. Азотные удобрения в подкормку вносились в виде водного 10% -ного раствора мочевины в фазы начало трубкования и флагового листа. Проведена обработка посевов гербицидом Прима (0,6 л/га), оценивалась эффективность его действия.

Погодные условия вегетационных периодов в годы проведения исследований были контрастными и оказали различное влияние на рост и развитие ячменя. Вегетационный период 2012 года отмечался чередованием прохладной и дождливой с жаркой и сухой погодой. Обилие осадков и низкой температуры пришлось на первую половину вегетации ячменя, что для этой культуры нежелательно. В первой декаде июня прошли осадки, в этот период отмечалась прохладная погода с ночными заморозками до – 7,2 °С, которые привели к повреждению и торможению роста растений. Ещё более неблагоприятные погодные условия для роста, развития и формирования урожайности ячменя сложились в вегетационном периоде 2013 года. В 3-ей декаде мая – начале июня месяца отмечались наличие низкие температуры, которые привели к торможению роста ячменя. В июне гидрологический режим в зоне Полесья был крайне неблагоприятным для формирования урожайности зерновых культур. Посевы этих культур на отдельных полях были залиты водой, обильно росли сорняки, особенно куриное просо на посевах ячменя.

Результаты и их обсуждение

Представленные в таблице 2 результаты исследований показывают, что урожайность зерна ячменя как в варианте «без удобрения» (контроль), так и в вариантах с другими видами систем удобрения из-за неблагоприятных погодных условий сформировалась ниже, чем была получена в опытах в предыдущей пятилетке (45–50 ц/га и более). В варианте без удобрений (кон-

Таблица 2 – Урожайность ячменя при различных способах основной обработки почвы и системах удобрения (за 2012–2013 гг.)

Система удобрений	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка от NPK		Окупаемость 1 кг NPK продукцией, кг
	2012 г.	2013 г.	средняя	ц/га	%	
Вспашка (0–22 см)						
1.Без удобрений	27,4	25,2	26,3	-	-	-
2.N90P70K120	40,4	34,5	37,5	11,2	43	4,0
3.N120P105K140	39,4	35,9	37,7	11,4	43	3,1
4.Вариант 2+Cu, БАВ	41,2	34,2	37,7	11,4	43	4,1
НСР05	-	-	1,6	x	x	x
Дискование (10–12 см)						
1.Без удобрений	28,1	30,4	29,3	-	-	-
2.N90P70K120	43,3	35,8	39,6	10,3	35,0	3,7
3.N120P105K140	40,4	36,6	38,5	9,2	31,0	2,5
4.Вариант 2+Cu, БАВ	44,5	37,4	41,0	11,7	40,0	4,2
НСР05	-	-	2,1	x	x	x
Дискование (16–20 см)						
1.Без удобрений	31,7	28,3	30,0	-	-	-
2.N90P70K120	42,3	37,5	39,9	9,9	33,0	3,5
3.N120P105K140	44,0	37,0	40,5	10,5	35,0	2,9
4.Вариант 2+ Cu, БАВ	48,3	40,1	44,2	14,2	47,0	5,1
5.Вариант 2+МДУ	43,5	38,5	41,0	11,0	37,0	3,9
НСР05	-	-	2,4	x	x	x

***Таблица 3** – Продуктивность ячменя в зависимости от способов основной обработки и применения удобрений.*

Вариант системы удобрений	К.ед, ц/га*)	Обменная энергия, ГДж/га	Сырой протеин, ц/га	Сырой протеин, г/к. ед. зерна
Вспашка 0–22 см				
1.Без удобрений	39,1	44,7	4,4	103
2.N90P70K120	56,0	63,8	6,5	102
3.N120P105K140	56,2	64,1	6,4	100
4.Вариант 2+ Cu, БАВ	56,2	64,1	7,5	102
Дискование 10–12 см				
1.Без удобрений	43,7	49,9	5,6	104
2.N90P70K120	59,0	67,4	7,2	102
3.N120P105K140	57,4	65,5	6,7	100
4.Вариант 2+ Cu, БАВ	61,1	69,8	9,1	102
Дискование 16–20 см				
1.Без удобрений	44,7	51,0	7,0	107
2.N90P70K120	59,5	67,9	7,8	104
3.N120P105K140	60,4	68,9	8,6	107
4.Вариант 2+ Cu, БАВ	65,8	75,2	9,6	108
5.Вариант 2+МДУ	61,1	69,8	8,5	110

Примечание *) – сумма: зерно + солома.

троль) – при вспашке урожайность ячменя оказалась на 3,0–3,7 ц/га ниже, чем при других видах обработки почвы. Внесение удобрений способствовало повышению урожайности на всех фонах обработки почвы на 9,2–11,6 ц/га или на 31–43%. В то же время следует отметить, что более низкая общая урожайность получена на фоне вспашки – 37,5–37,7 и выше – до 39,8–41,7 ц/га на фоне культивации. Более высокий уровень применения удобрений (вариант 3) не обеспечивал повышения в (сравнении с вариантом 2) урожайности ячменя. Окупаемость удобрений прибавкой урожая при этом снижалась в зависимости от способов обработки почвы на 22–32%.

Интенсификация технологии возделывания ячменя за счет дробного внесения доз азотных удобрений с корректировкой их уровня с учетом данных диагностики, применения ретардантов, микроэлементов, экосила и фунгицида оправдала себя только при глубоком рыхлении почвы без оборота пласта осенью.

Прибавка зерна по этому варианту внесения удобрений к фону (вариант 2) составила 4,3 ц/га. В условиях 2012 года урожайность ячменя по этому варианту была более высокой и в зависимости от способа обработки почвы составляла 41,2–48,3 ц/га.

Приведенные в таблице 3 результаты исследований по оценке продуктивности ячменя в зависимости от способов основной обработки и применения удобрений показывают, что выход кормовых единиц, обменной энергии и сырого протеина на контроле ниже при вспашке, чем при культивации без оборота пласта.

Применение повышенных доз удобрений (вариант 3) также не обеспечивало увеличение продуктивности ячменя в сравнении с вариантом 2. В то же время следует отметить, что дополнительное применение микроэлементов и экосила увеличивает выход кормовых единиц на фоне дискования почвы на 3,7–5,4 ц/га, обменной энергии – 4,3–7,3 ГДж/га и сырого протеина при всех способах обработки почв на 1,1–2,4 ц/га. Обеспеченность кормовой единицы зерна сырым протеином примерно одинаковая по всем вариантам исследований и составляет 100–110 г/к.ед.

Выводы

1. Урожайность ячменя, формируемая за счет почвенного плодородия (контроль), на фоне вспашки на 3,0–3,7 ц/га ниже, чем при культивации. На фоне всех исследуемых способов основной обработки почвы внесение удобрений повышает урожайность ячменя на 31–43%.
2. Наиболее высокая урожайность ячменя – 41–44 ц/га, выход к.ед. – 61,1–65,8 ц/га, обменной энергии – 69,8–75,2 ГДж/га и сырого протеина – 9,1–9,6 ц/га получены при внесении доз удобрений, рассчитанных на возмещение выноса, применении ретардантов, микроэлементов, экосила и фунгицида на фоне осенней поверхностной культивации почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интенсивная технология возделывании зерновых колосовых культур. – Минск: Ураджай, 1986. – 152 с.

2. Лихацевич, А.П. Мелиорация земель в Беларуси / А.П. Лихацевич, А.С. Мееровский, Н.К. Вахонин; под общ. ред. А.П. Лихацевича. – Минск: 2001. – 308 с.

3. Скороходов, С.Г. Проблемы рационального использования сработанных торфяников / С.Г. Скороходов, Д.Б. Даутина // Сб. науч. тр. Ин-т мелиорации и луговодства НАН Беларуси. – Мн., 1997. – Т. 64: Мелиорация переувлажненых земель. – С. 2–18.

4. Адаптивная системы земледелия в Беларуси / под общ. ред. А.А. Попкова. – Минск: БелНИИАЗ, 2001. – 308 с.

5. Использование и охрана торфяных комплексов в Беларуси и Польше / В.И. Белковский [и др.]; под общ. ред. В.И. Белковского. – Минск: Хата, 2002. – 186 с.

6. Сборник отраслевых регламентов. Обработка почвы. Зерновые и зернобобовые культуры. – Минск: БелНИИАЭ, 2000. – 187 с.

7. Кадыров, М. А. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / М. А. Кадыров. – Минск: ИВЦ Минфина, 2005. – 304 с.

8. Лапа, В. В. Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск: 2003. – 24 с.

9. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск: Белорус. Наука, 2007. – 390 с.

10. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: методические указания / И. М. Богдевич [и др.]; под ред. И. М. Богдевича. – Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012. – 48 с.

THE INFLUENCE OF THE MAIN WAYS OF THE ANTHROPOGENIC-TRANSFORMED PEAT SOILS HANDING AND FERTILIZATION SYSTEMS ON THE PRODUCTIVITY OF BARLEY

SEMENENKO N., KARANKEVICH E., AVRAMENKO N.

The article presents the results of research to identify the most effective ways of combinations of basic soil tillage (plowing to a depth of 20-22 cm, tillage with no loosening of overturning a depth of 16–20 cm and superficial tillage to a depth of 10–12 cm) and 5 various systems of fertilizer, application of biologically active substances in the cultivation of barley for green mass in anthropogenically – transformed peat soils.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 631.879:635.9

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДА КРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАССАДЫ ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

А.В. Сорока*, А.С. Антонюк*, Н.Н. Костюченко*, Е.А. Брыль*, М.А. Долбик**

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

** Тепличный комбинат Берестье, г. Брест, Беларусь

В результате проведения опыта по оценке влияния разработанных экспериментальных грунтов на основе компостов с использованием отхода крахмального производства (мезги) на всхожесть, рост и развитие однолетних цветочных культур определены наиболее перспективные из них для получения качественной рассады.

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь актуальна проблема рационального использования вторичных материальных ресурсов, в частности отходов крахмальных производств. Из 1 тонны картофеля при производстве крахмала получается порядка 400 кг мезги. Мезгу картофельную в качестве составного компонента компоста можно использовать для создания почвогрунтов с улучшенной структурой и оптимальным содержанием питательных элементов для получения качественной рассады.

Согласно литературным данным (Юшкова Е.И., 2010; Парханеева В.Ю., 2005; Владимирова С.А., 2008; Котляр, М.Я., 2008; Коротких И.Н., 2011), использование почвогрунтов на основе компостов способствует улучшению прорастания семян, более ранней выгонке рассады, лучшей ее приживаемости, увеличению размеров листьев в 1,5–2 раза, повышению интенсивности окраски листьев и цветов, активному развитию боковых почек, обильному и пышному цветению цветочных культур, увеличению диаметра цветков, прироста их на кустах.

Целью работы являлась оценка влияния разработанных экспериментальных почвогрунтов на основе компостов с использованием мезги – отхода крахмального производства – на рост и развитие рассады однолетних цветочных культур.

Методика и объекты исследования

Опыт был заложен на базе ОАО «Тепличный комбинат Берестье». Объектами изучения являлись разработанные экспериментальные грунты на основе компостов с использованием мезги – отхода крахмального производства: грунт № 1 – ЭМ-компост: песок (8: 2); грунт № 2 – вермикомпост: песок (6: 4); грунт № 3 – вермикомпост: торф (3: 7); грунт № 4 – вермикомпост: торф: песок (4: 4: 2); грунт № 5 – компост из мезги с торфом: торф (2,5: 7,5); грунт № 6 – компост из мезги с торфом: песок (8: 2); грунт № 7 – компост из мезги с торфом: вермикомпост: песок (5: 3: 2); грунт № 8 – вермикомпост: торф (1: 9); грунт № 9 – вермикомпост: торф (2: 8); грунт № 10 – ЭМ-компост: торф (2: 8).

В состав ЭМ-компоста входили мезга (4 ч.), почва (3 ч.), скошенная трава (3 ч.), опилки (1 ч.). Для увеличения скорости компостирования и повышения питательной ценности компоста вносился ЭМ-препарат «Байкал ЭМ 1» в дозе 0,25 л/м3, содержащий около 60 штаммов микроорганизмов: фитосинтезирующие и молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты и ферментирующие грибы. Вермикомпост получали на основе переработки органического субстрата при помощи красного калифорнийского червя (Eisenia foetida). В качестве субстрата для вермикомпостирования использовался перепревший навоз с почвой, в качестве подкормки – мезга и опилки. Обычный компост состоял из мезги с торфом в соотношении 1:1.

При создании почвогрунтов все компоненты брались в объемном соотношении. Грунты № № 8, 9 и 10 использовались только после пикирования рассады цинии и тагетеса.

В качестве контроля № 1 использовался грунт торфяной питательный «Двина» (торф верховой с внесением извести и минеральных удобрений), контроля № 2 – субстрат торфяной питательный «Дивный сад» (смесь верхового и низового торфа с внесением извести и минеральных удобрений), контроля № 3 – торфяной грунт «Дивана»: песок (8: 2) (используется в тепличном комбинате для выращивания однолетних цветочных культур).

Качественные показатели разработанных экспериментальных грунтов: кислотность (pH) – 5,3–6,8, содержание подвижного фосфора – 127–262, обменного калия – 234–388 мг/100 г сух. в-ва; грунта «Двина»: кислотность (pH) – 5,5–6,5, содержание подвижного фосфора – 110–190, обменного калия – 200–340 мг/100 г сух. в-ва; грунта «Дивный сад»: кислотность (pH) – 5,5–6,5, содержание подвижного фосфора – 220, обменного калия – 220 мг/100 г сух. в-ва.

В опыте проводилась оценка влияния почвогрунтов различного состава на всхожесть, темпы роста и формирование листьев, боковых побегов и бутонов у рассады цинии изящной (Zinnia elegans L.), тагетеса прямостоячего (Tagetes erecta L.) и астры игольчатой (Callistephus chinensis L.). Всхожесть определялась как отношение числа появившихся всходов к числу высеянных всхожих семян, выраженное в процентах. Количество взошедших растений подсчитывалось на 4-й, 7-й (предварительная всхожесть) и 14-й день (окончательная всхожесть). Учет высоты растений, количества листьев, боковых побегов и бутонов проводился периодически через каждые 7–10 дней. Темпы роста растений оценивались по приросту – разности между начальными показателями у растений после пикирования рассады и периодически измеряемыми.

Результаты и их обсуждение

Оценка всхожести однолетних цветочных культур на разработанных почвогрунтах проводилась с

учетом их лабораторной всхожести, составлявшей у циннии 97,0%, тагетеса – 90,5%, астры – 75,0%. Процент взошедших семян циннии изящной на разработанных экспериментальных грунтах был достаточно высоким – 81,2–91,5%, исключение составил грунт № 5–63,1%. Всхожесть семян тагетеса также была высокой – около 80%. Среди экспериментальных грунтов наиболее удовлетворительные значения всхожести семян астры получены в варианте № 3–76,7%, на остальных грунтах всхожесть составляла от 25,0 (грунт № 7) до 51,7% (грунт № 4). В контрольных вариантах на грунте «Дивный сад» и тепличном грунте всхожесть семян астры также была невысокой – 36,7 и 65,0% соответственно.

Необходимо также отметить скорость прорастания семян, связанную с водно-воздушным режимом экспериментальных почвогрунтов. Наиболее дружные всходы растений отмечались на грунте № 3. Низкая (в 2–3 раза) энергия прорастания семян была зафиксирована на грунтах № № 2 и 7.

Сравнивая начальный рост и развитие настоящих листьев у однолетних цветочных культур на экспериментальных и контрольных почвогрунтах, можно выделить растения на грунтах № № 1, 3 и 4, у которых такие показатели как высота растений и доля растений с определенным количеством настоящих листьев находились на уровне контрольных вариантов. Отставание в росте и развитии отмечалось у растений на грунтах № 2 и 7.

В период активного вегетативного роста и развития растений потребность в питательных веществах возрастает, что связано с повышенной активностью обменных процессов. Анализ данных, полученных в проводимом опыте по оценке влияния разработанных экспериментальных грунтов на наличие вегетативного прироста по таким биометрическим признакам как высота растений и количество листьев, позволяет выделить грунты, которые обладают наиболее оптимальным питательным составом и водно-физическими свойствами для стимулирования данных процессов у циннии – № № 8, 10, 4, 3, 9; тагетеса – № № 3, 4 (таблица 1) и астры – № № 5, 3, 4 (таблица 2).

Применение почвогрунтов на основе компостов с использованием мезги стимулировало развитие боковых почек. Благоприятный питательный и водно-воздушный режим экспериментальных грунтов № № 3, 9 и 10 способствовал формированию боковых побегов у рассады циннии на 18-й день после пикирования. Еще через 5 дней боковые побеги у растений имелись уже на всех разработанных почвогрунтах. На 30-й день наблюдений доля растений с боковыми побегами на большинстве экспериментальных грунтов (№ № 3, 4, 8, 9 и 10) составила от 31,8 до 51,6%. В это же время на контрольных почвогрунтах данный показатель равнялся 15,4 и 18,5% (соответственно грунты «Дивный сад» и тепличный) и 52,1% (грунт «Двина).

Анализ данных по среднему количеству боковых побегов на одном растении за время наблюдений по-

***Таблица 1** – Темпы роста и развития листьев у циннии и тагетеса на 30-й день после пикирования рассады*

№ грунта	Цинния		Тагетес	
	прирост растений после пикирования, см	количество новых листьев, шт.	прирост растений после пикирования, см	количество новых листьев, шт.
1	17,5 ± 1,56	8,8 ± 0,82	16,3 ± 2,23	6,8 ± 0,56
3	18,6 ± 1,41	12,0 ± 1,28	18,5 ± 1,62	7,7 ± 0,55
4	19,4 ± 1,74	11,8 ± 1,17	17,5 ± 2,13	7,0 ± 0,52
5	13,9 ± 1,76	8,0 ± 1,18	–	–
8	21,2 ± 2,22	10,5 ± 1,18	16,2 ± 1,51	6,0 ± 0,61
9	18,6 ± 2,16	11,4 ± 1,25	16,6 ± 1,68	6,8 ± 0,52
10	19,8 ± 2,33	12,3 ± 1,47	16,0 ± 2,00	6,4 ± 0,46
Контроль 1	18,1 ± 1,82	13,5 ± 1,50	19,4 ± 2,20	7,2 ± 0,75
Контроль 2	14,6 ± 1,71	10,7 ± 1,33	19,9 ± 1,84	7,5 ± 0,56
Контроль 3	14,6 ± 1,65	9,6 ± 1,09	18,0 ± 1,74	6,3 ± 0,50

***Таблица 2** – Рост и развитие рассады астры на 62-й день после посева*

№ грунта	Высота растений, см	Количество листьев, шт.
1	2,8 ± 0,53	7,3 ± 0,57
2	2,5 ± 0,26	6,9 ± 0,94
3	5,8 ± 0,41	8,5 ± 0,60
4	5,5 ± 0,53	7,8 ± 0,49
5	7,2 ± 0,68	8,6 ± 0,60
7	3,6 ± 0,58	7,9 ± 0,84
Контроль 1	8,1 ± 0,64	8,2 ± 0,52
Контроль 2	4,5 ± 0,74	9,1 ± 1,01
Контроль 3	5,0 ± 0,35	7,3 ± 0,46

казал, что наиболее высокий данный показатель среди рассады циннии на экспериментальных грунтах № № 3 (2,9 шт.), 4 (3,0 шт.), 10 (3,3 шт.) и 9 (3,8 шт.). Для сравнения в контрольных вариантах количество боковых побегов на одном растении варьирует от 1,4 шт. (тепличный грунт) до 3,8 шт. (грунт «Двина»).

Выращивание рассады циннии на экспериментальных грунтах № № 3, 4, 8 и 9 у циннии стимулировало наступление фазы бутонизации на 23-й день после пикирования. Через 7 дней (окончание наблюдений) доля растений со сформировавшимися бутонами на грунте № 3 составила 45,2%, № 9–38,1%, № 4–37,5%, № 8–33,3%. На грунтах № № 5 и 1 данный показатель составил всего 3,8 и 6,5% соответственно.

Выводы

В результате проведения опыта по оценке влияния разработанных экспериментальных грунтов на основе компостов с использованием отхода крахмального производства (мезги) на всхожесть, рост и развитие однолетних цветочных культур определены наиболее перспективные из них для получения качественной рассады.

Наиболее интенсивный рост, формирование листьев, боковых побегов, закладывание цветков у рассады однолетних цветочных культур за счет активизации биохимических и физиологических процессов в растениях, связанных с усиленным поступлением элементов питания, отмечались на экспериментальных грунтах с использованием в качестве компонентов вермикомпоста (от 1 до 3 частей) или ЭМ-компоста (2 части) с торфом (от 9 до 7 частей соответственно). Также хорошие результаты получены на грунте со смешиванием 4-х частей вермикомпоста, 3-х частей торфа и 2-х частей песка.

ASSESSMENT OF SOIL FROM WASTE STARCH PRODUCTION GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF ANNUAL FLOWER PLANTS

SAROKA A., ANTANIUK A., KASTSIUCHENKA N., BRYL E., DOLBIK M.

As a result of experience to assess the impact of the experimental soils developed on the basis of using compost waste starch production (pulp) on germination, growth and development of the annual flower plants identified the most promising for obtaining high-quality seedlings.

УДК 634.711

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА ПОЛИВНОЙ НОРМЫ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

А. В. Сорока*, А. А. Волчек*, Ю. Ф. Рой, Е. А. Санелина**, В. А. Бачило***

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

**Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

В статье приведен анализ биологических особенностей малины ремонтантной, установлены водно-физические показатели исследуемой почвы. На основе системы капельного орошения опытного стационара и установленных водно-физических показателей почвы приведены расчеты поливной нормы малины ремонтантной с наименьшей влагоемкостью активного слоя почвы 60–65%, 70–75%, 80–85% в условиях юго-западной части Беларуси.

Введение

В рамках реализации государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 гг. планируется повышение эффективности отрасли плодоводства, обеспечение потребности населения республики в свежих и переработанных плодах и ягодах отечественного производства, сокращение импорта и увеличение экспорта плодово-ягодной продукции. Несмотря на то, что наша область располагает такой ценной ягодной культурой, как малина, проблема ее возделывания не решена. На долю сельскохозяйственных угодий приходится более 60% легких почв, что приводит к частым засухам при возделывании плодово-ягодных культур [1]. Малина – растение влаголюбивое с поверхностно расположенной корневой системой, поэтому в засушливые периоды нуждается в регулярных поливах. Успешное решение задач по повышению урожайности требует применения новых экологически чистых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, внедрение более прогрессивных способов полива, в том числе капельного орошения.

При интенсивных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур, когда размер и качество получаемого урожая напрямую зависит от точности поддержания влажности почвы и режима питания растений, эффективным является применение капельного орошения. Однако ряд вопросов технологии возделывания малины ремонтантной при капельном орошении в условиях юго-западной части Беларуси остается нерешенным и требует научного обоснования и разработки, что определяет актуальность данного исследования.

Результаты и их обсуждение

Малина является одной из наиболее ценных ягодных культур. Ягоды содержат сахара, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, клетчатку, соли кальция, железо, а также много различных витаминов (В1, В2, С, Е, РР) и минеральных веществ. Научно обоснованная норма потребления этих ягод в год на человека – 4 кг [3].

Достоинством малины ремонтантного сорта является и то, что можно значительно продлить срок потребления свежих ягод, это связано с тем, что завязь малины ремонтантной более устойчива к заморозкам по сравнению с малиной обыкновенной и после кратковременного понижения температуры воздуха продолжают формироваться качественные ягоды. Период потребления свежих ягод малины ремонтантной составляет 1,5–2 месяца, а малины обыкновенной всего 2–3 недели в середине лета.

Фактическая урожайность этой культуры в условиях юго-западной части Беларуси с дефицитом увлажнения в засушливые периоды находится на низком уровне, в среднем 3 т ягод с гектара, что объясняется применением примитивных технологий выращивания малины. В связи с этим использование капельного орошения актуально и представляет практический и научный интерес. Поддержание оптимальной влагообеспеченности малины ремонтантной создает условия для получения наибольшего урожая ягод малины 7–10 т/га с высоким качеством и минимальными затратами. При капельном орошении природные источники воды расходуются растениями более рационально и экономно, а локальность увлажнения позволяет резко уменьшить величину оросительной нормы полива. Управление капельным орошением в автоматическом режиме способствует снижению суммарного и среднесуточное водопотребления за счет более точного учета погодных условий и сроков проведения очередных поливов [2].

Для хорошего роста и плодоношения малины требуется достаточный запас влаги в почве. Наибольшая потребность в воде у растений малины в периоды роста побегов и начала созревания ягод. Таким образом, малина как ценный пищевой продукт имеет широкую перспективу применения в сельском хозяйстве и потому заслуживает интенсивного увеличения производства, в частности путем возделывания малины ремонтантной в условиях капельного орошения.

Для определения оптимального режима орошения в начале исследований были определены первоочередные водно-физические показатели почвы опытного участка. Результаты показали, что наилучшая плотность почвы для развития корней находится в пахотном горизонте, где расположена основная масса корней малины. Критическая плотность отмечается на глубине 50 см в иллювиальном горизонте. При определении влажности завядания на супесчаной почве в пахотном слое показатель составляет 2,26%. В нижележащих горизонтах влажность завядания снижается и составляет: в подзолистом горизонте 0,91%, в иллювиальных горизонтах и почвообразующей породе – 0,43–0,74%. Нами установлено, что при абсолютной влажности почвы в пахотном горизонте 39,75%, почва достигает полной влагоемкости (при полном заполнении всех пор водой), при которой будет наблюдаться отсутствие воздуха.

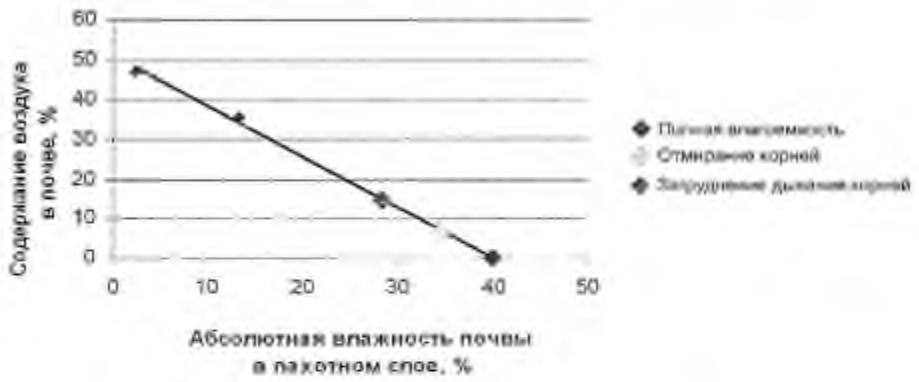


***Рисунок 1** – Моделирование зависимости содержания воздуха и абсолютной влаги при объемном весе 1,27 г/см³ в пахотном слое почвы при возделывании малины ремонтантной*

При абсолютной влажности 28,3% в пахотном слое (плотность – 1,27г/см3) содержание воздуха составляет 15%, что приводит к затруднению снабжения почвенных микроорганизмов и корней растений кислородом воздуха. При абсолютной влажности 34,5% в пахотном слое содержание воздуха составляет 7% снабжение кислородом прекращается, корни у мезофитных растений начинают отмирать, вместо аэробных организмов появляются анаэробные, развиваются процессы оглеения грунта [1]. В первоначальных исследованиях (до начала периода вегетации растений) абсолютная влажность почвы в пахотном слое составила в среднем 13,3%, а содержание воздуха – 35,5%, что не оказывает негативного влияния на растения (рисунок 1).

В нашем разрезе была определена также влажность завядания. Не вся влага, которая содержится в почве в полевых условиях, одинаково доступна для растений. Та часть воды, которую растения не способны извлечь из почвы («мертвый запас»), характеризует собой предел усвояемой воды в почве, по достижении которого растения завядают. Поэтому эту влажность еще называют «влажностью завядания» или «коэффициентом завядания». В пахотном горизонте исследуемого разреза влажность завядания составила 2,25% от веса почвы; с глубиной влажность завядания уменьшается и в ниже лежащем горизонте составляет 0,47%. В пахотном горизонте влажность выше, так как там содержится органика. Влажность завядания устанавливают для того, чтобы рассчитать содержание полезной влаги в почве.

При капельном орошении увлажняется верхний слой почвы на глубину 50 см, где залегает основная масса корней малины ремонтантной.

Нами были предложены экспериментальные варианты режима орошения саженцев малины ремонтантной (поддержание предполивного порога влажности почвы в активном слое на уровне 60–65%, 70–75%, 80–85% НВ), от которых будет зависеть рост и развитие растений, урожайность и качество ягод и произведен расчет элементов техники полива опытного стационара.

В сложившихся условиях и имеющейся системе водоподачи для капельного увлажнения в частном случае расстояние между увлажнителями было равным а=0,4 м; ширина полосы увлажнения в=0,5 м; глубина активного слоя при возделывании малины ремонтантной принята равной h=0,5 м; наименьшая влагоемкость равна WH.B.= 13,9% от массы абсолютно сухой почвы; объемная масса почвы для слоя 0–0,5 составила α 1.39 т/м3; средний фактический расход увлажнителя равен q= 1,1 л/ч.

По каждому из вариантов поддержания требуемой почвенной влажности объем водоподачи капельницы следующий:

1. Поддержание предполивного порога влажности активного слоя 60–65% НВ: V60–65% НВ = 0,4·0,5·0,5·1,39 (0,139–0,083) =0,00778 или 7,78 л
2. Поддержание предполивного порога влажности активного слоя 70–75% НВ: V70–75% НВ = 0,4·0,5·0,5·1,39 (0,139–0,097) =0,00584 или 5,84 л
3. Поддержание предполивного порога влажности активного слоя 80–85% НВ: V80–85% НВ = 0,4·0,5·0,5·1,39 (0,139–0,1108) =0,00392 или 3,92 л

Число увлажнителей n в одном поливном трубопроводе длиной L= 153 м:

$$n = \frac{L}{a} = \frac{153}{0,4} = 382 \text{ шт.}$$

В каждом варианте объем водоподачи в течение часа равен:

V60–65% НВ = 382·7,78 = 2972 л
V70–75% НВ = 382·5,84 = 2231 л
V80–85% НВ = 382·3,92 = 1497 л

Объем водоподачи одного увлажнителя за час равен q= 1,1 л/ч.

По вариантам опыта продолжительности поливов t равны:

$$\text{Вариант 60–65\% НВ} – t = \frac{7,78}{1,1} \approx 7 \text{ ч}$$

Вариант 70–75% НВ – $t = \frac{5,84}{1,1} = 5$ ч

Вариант 80–85% НВ – $t = \frac{3,92}{1,1} = 3,5$ ч

Полученное значение соответствует площади опытной делянки по каждому из вариантов режима орошения.

Для проведения фенологических наблюдений малины ремонтантной на каждой делянке было выделено по 30 учетных растений в четырех повторностях, что позволило получить статистически усредненные (достоверные) данные (рисунок 2).

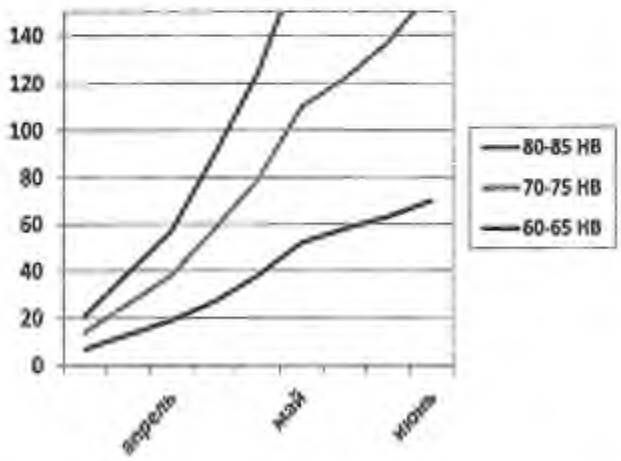


Рисунок 2 – Динамика роста малины ремонтантной с апреля по июнь 2014 г.

Фенологические исследования в мае показали, что рост куста малины ремонтантной при наименьшей влагоемкости 80–85% был выше на 5–11% варианта опыта с 60–65% НВ и на 1–5% варианта опыта 70–75% НВ. В июне средняя высота куста при наименьшей влагоемкости 80–85% была больше на 13–29% по сравнению с нименьшей влагоемкостью почвы 60–65% НВ и на 7–13% – 70–75% НВ.Таким образом, дальнейшее совершенствование и разработка оптимальных режимов и параметров капельного орошения, направленных на получение максимальных урожаев малины ремонтантной, является актуальной проблемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, Г.И. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / Г.И. Кузнецов, Н.И. Смеян, Г.С. Цытрон. Мн.: Оргстрой, 2001. – 432 с.

2. Щедрин, В.Н. Совершенствование конструкций открытых оросительных систем и управления водораспределением / В.Н. Щедрин // Мелиорация и водное хозяйство. – М., 1998. – № 1. – 160 с.

3. http://ogorodnik.by/sadovyj-uchastok/malina-remontantnaya-posadka-i-uxod-vyrashhivanie-v-belarusi/ – Дата доступа: 24.05.2014

PROSPECTS FOR GROWING AND RATIONALE FOR CALCULATING IRRIGATION RATE RASPBERRY REMONTANTNYH DRIP IRRIGATION IN THE SOUTHWESTERN PART OF BELARUS

SAROKA A., VOLCHEK A., ROY Y., SANELINA E., BACHILO V.

The article analyzes the biological characteristics of raspberries, installed water and soil physical parameters investigated. On the basis of a drip irrigation system experienced hospital and received water and physical indicators of soil presents calculations of irrigation norms raspberries with field capacity of the active layer of soil 60–65%, 70–75%, 80–85% under the south-western part of Belarus.

УДК 631.879:635.9

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СВЯЗНОПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ БЕЛОРУСКОГО ПОЛЕСЬЯ.

А. В. Сорока*, А. Н. Гапонюк*, М. А. Пастухова*, О. А. Галуц*, Н. А. Лукашук**

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

** ГПУ «РЗ Прибужское Полесье», г. Брест, Беларусь

Изучены особенности продукционных процессов в посевах многолетних бобовых трав на малоплодородных дерново-подзолистых песчаных почвах. Установлено, что наибольшей продуктивностью отличаются донник белый и люцерна посевная.

Введение

В Полесском регионе преобладающее значение имеют следующие типы почв: дерново-заболоченные, торфяно-болотные, торфяно-минеральные, дерново-подзолистые заболоченные и дерново-подзолистые [1].

Дерново-подзолистые связнопесчаные почвы с агропроизводственной стороны могут быть охарактеризованы как почвы с низкой влагоемкостью и неблагоприятным водным режимом. Небольшая влагоемкость песчаных почв и большая водопроницаемость обуславливают быстрое просачивание атмосферных осадков на большую глубину, в результате чего они становятся недоступными для растений. В период вегетации растения часто испытывают недостаток влаги, особенно в засушливые годы.

Для повышения эффективности данных почв необходимо подбирать многолетние травы, которые отмечаются мощной корневой системой, способны повышать плодородие и обеспечивать стабильным качественным кормом сельскохозяйственных животных. По литературным данным для этих целей наиболее подходят многолетние бобовые растения [2]. Многолетние бобовые травы способны обеспечить кормами не только важную отрасль региона молочное скотоводство, но и отрасль пчеловодство.

Целью нашей работы являлась оценка продуктивности многолетних бобовых трав и обоснование их возделывания на связнопесчаных малоплодородных почвах Белорусского Полесья.

Объекты и методика исследования

Опыт был заложен на полевых стационарах Малоритского и Брестского районов. Учетная площадь делянки – 12 м². Общая площадь делянки – 20 м². На дерново-подзолистых связнопесчаных почвах, кислотность которых близка к нейтральной (pH 6,2), в четырех кратной повторности изучались следующие бобовые культуры: клевер красный ((Trifolium pratense L.), люцерна посевная ((Medicago sativa L.), эспарцет (Onobrychis Adans), донник белый ((Melilotus albus Medik.)) и лядвенец рогатый (Lotus corniculatus L.) (таблица 1). Учеты и наблюдения проводились согласно методике ВИК [3].

Результаты и их обсуждение

Наши исследования показали, что среди многолетних бобовых трав наиболее адаптированными к данным почвам являются донник белый и люцерна посевная, которые отмечаются глубокой корневой системой.

Донник белый относительно других многолетних трав дает стабильный урожай первого укоса и является отличным сидератом для сельскохозяйственных культур (озимая рожь, овес, кукуруза), возделываемых на связнопесчаных дерново-подзолистых почвах. В наших исследованиях (2011 г.) при возделывании на дерново-подзолистых связнопесчаных почвах урожайность зеленой массы за весенний период формировалась на уровне – 188,6 ц/га, что выше клевера лугового на 33,66%. Уборка донника на корм во второй год жизни производится в фазе полного стеблевания (начало бутонизации (третья декада мая – начало первой декады июня).

На дерново-подзолистых связнопесчаных почвах продуктивность люцерны в первые два года жизни невысокая (рисунок 1). В последующие годы пользования корневая система увеличивается, что способствует росту продуктивности люцерны посевной (более 60 ц/га сухого вещества) в сумме за три укоса.

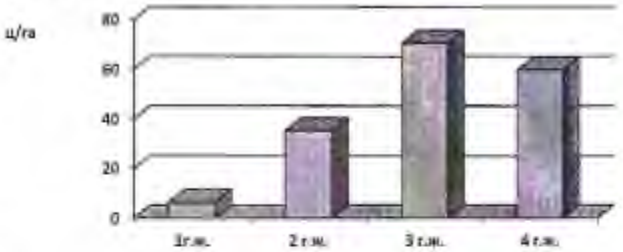


***Рисунок 1** – Урожайность сухого вещества люцерны посевной в различные годы жизни (2010–2013 гг.) на дерново-подзолистой связнопесчаной почве, ц/га*

Лядвенец рогатый (рисунок 2), а также клевер луговой и эспарцет на связнопесчаной дерново-подзолистой почве с третьего года жизни снижают продуктив-

***Таблица 1** – Варианты опыта по оценке продуктивности многолетних бобовых трав*

№ п/п	Варианты опыта
1	Клевер луговой – 8 кг/га
2	Люцерна посевная – 12 кг/га
3	Лядвенец рогатый – 7 кг/га
4	Эспарцет – 50 кг/га
5	Смесь бобовых трав (клевер луговой – 4 кг/га, эспарцет песчаный – 15 кг/га, лядвенец рогатый – 4 кг/га, люцерна посевная – 4 кг/га.
6	Донник белый –16 кг/га

ность относительно люцерны посевной.

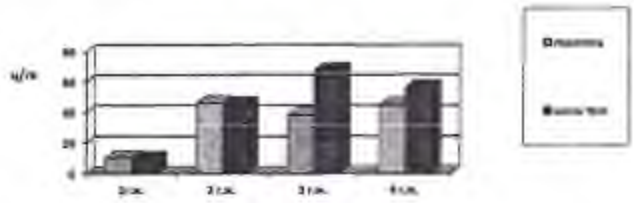


***Рисунок 2** – Урожайность сухого вещества лядвенца рогатого и смеси из многолетних бобовых трав в различные годы жизни (2010–2013 гг.) на дерново-подзолистой связнопесчаной почве, ц/га*

Таким образом в наших исследованиях сочетание данных культур с люцерной посевной позволяет получить травосмесь хорошо адаптированную к дерново-подзолистой связнопесчаной почве, которая способствует формированию травостоя, стабильного по продуктивности в течении вегетации и годам пользования.

Выводы

При возделывании многолетних бобовых трав наиболее стабильная продуктивность на дерново-подзолистых связнопесчаных почвах в первую половину вегетации отмечалась у донника белого. Люцерна посевная на данных почвах начинает формировать высокую продуктивность с третьего года жизни.

Лядвенец рогатый, клевер красный, эспарцет в отличие от люцерны после второго года жизни снижают урожайность на данных почвах и характеризуется невысокой отавностью. Данные кормовые культуры на дерново-подзолистых песчаных почвах необходимо высевать в смеси с люцерной посевной, что способствует формированию травостоя стабильного по продуктивности в течении вегетации и годам пользования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, Г.И. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / Г.И. Кузнецов, Н.И. Смеян, Г.С. Цытрон и др. – Мн.: Оргстрой, 2001. – 432 с.

2. Никончик, П.И. Агроэкономические основы систем использования земли / П.И. Никончик // Нац. акад. наук Беларуси, Респ. унитар. предприятие «Науч. – практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: Белорусская наука, 2007. – 532 с.

3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИ / Игловиков В.Г. [и др.]. – М.: ВИК, 1971. – 233 с.

EVALUATION PRODUCTIVITY OF PERENNIAL ENTOMOPHILOUS LEGUMES CULTIVATED ON SOD-PODZOLIC SANDY SOILS BELARUSIAN POLESIE.

SAROKA, A. HAPANIUK A., POSTUHOVA M., GALUTS O., LUKASHUK N.

The features of production processes in perennial legume grasses on marginal sod-podzolic sandy soil. Found that the greatest productivity differ white sweet clover and alfalfa.

Работа выполняется при финансовой поддержке БРФФИ (Дог-р: Х14М-124)

УДК 633.2.03.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВОСТОЕВ НА ТИПИЧНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА

А.В. Сорока, Н.Н. Костюченко, А.Н. Гапонюк

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

Проведена оценка продуктивности и питательной ценности пастбищных бобово-злаковых травостоев на различных почвах Полесского региона. Установлено, что наиболее продуктивны и питательны пастбищные травосмеси, возделываемые на торфяно-минеральной почве. Введение в травосмесь дополнительного бобового компонента (клевер луговой, люцерна посевная, лядвенец рогатый, эспарцет) не оказало значительного влияния на продуктивность и питательную ценность бобово-злаковых пастбищных травостоев.

Введение

Главной причиной низкой продуктивности животных и недостаточного производства продукции животноводства является низкая обеспеченность высококачественными кормами и чрезмерно высокие удельные затраты кормов на единицу продукции.

Реальным путем удешевления затрат, связанных с производством кормов и, как следствие, продукции животноводства, является насыщение травяного поля бобовыми травами, более полное использование биологического азота. Бобово-злаковые травостои способны без азотных подкормок давать 80–100 ц/га сухого вещества, но такой уровень продуктивности достигается в случае, когда содержание бобовых в травостоях составляет не менее 40% по массе.

Согласно Государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 гг., для повышения эффективности сельскохозяйственного производства необходимо оптимизировать структуру посевов многолетних трав и довести посевы бобовых и бобово-злаковых до 90%; накопить в пахотном слое почвы не менее 75 тыс. тонн биологического азота посредством расширения посевов многолетних бобовых трав до 400 тыс. гектаров, бобово-злаковых трав – до 320 тыс. и зернобобовых – до 180 тыс. гектаров [1], что позволит снизить уровень удельных затрат на производство кормов.

Исходя из вышесказанного, важное значение имеет организация адаптивного кормопроизводства путем подбора культур и совершенствования технологии их возделывания с высоким качеством получаемой продукции и низкими энергозатратами.

Методика и объекты исследования

Полевые исследования пастбищных бобово-злаковых травостоев проводили в 2010–2013 гг. на землях опытного стационара хозяйства ГУСП «Мухавец» Брестского района, лабораторные исследования – в Полесском аграрно-экологическом институте НАН Беларуси.

Почвы опытного участка: 1) дегроторфяная торфяно-минеральная обычная слабоминерализованная почва, подстилаемая с глубины 0,3 м рыхлым песком; 2) дерново-глеевая песчаная почва на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,4 м рыхлым песком; 3) автоморфная дерново-подзолистая оглеенная внизу песчаная почва на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,3 м рыхлым песком, подстилаемая с глубины 1,40 м легким суглинком.

Мощность пахотного горизонта 20–25 см. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почв опытного стационара представлена в таблице 1.

Объектами исследования являлись пастбищные травосмеси с различным видовым составом. В состав стандартной травосмеси входили: фестулолиум (сорт Пуня) – 10 кг/га, райграс пастбищный (сорт Пашавы) – 10 кг/га, овсяница луговая (сорт Зорка) – 5 кг/га, овсяница красная (сорт Шилис) – 3 кг/га, клевер ползучий (сорт Чародей) – 4 кг/га. В остальные испытываемые травосмеси добавляли дополнительный бобовый компонент: клевер луговой (сорт Цудоўны) – 4,5 кг/га, люцерну посевную (сорт Будучыня) – 6 кг/га, лядвенец рогатый (сорт Изис) – 5,5 кг/га, эспарцет (сорт Каўпацкі) – 15 кг/га.

Опыты были заложены в 4-кратной повторности с рендомизированным размещением вариантов. Учетная площадь делянки – 12 м2. Общая площадь делянки – 20 м2. Посев беспокровный. Укос многолетних пастбищных травостоев проводился два раза в первый год жизни и четыре–пять раз во второй и третий годы жизни.

Учеты и наблюдения проводились согласно методике ВИК [2]. Оценка урожайности зеленой массы проводился путем скашивания с помощью косилки на высоте 5–6 см от поверхности почвы и взвешивания зеленой массы травостоя. Пробы на химический анализ отбирались накануне скашивания (но не раньше, чем за 1–2 дня до него) в сухую погоду, после схода росы. Масса средней пробы не менее 1 кг. Химический состав кормов был изучен по общепринятым методикам зоотехнического анализа:

- сырой протеин – метод определения Кейдаля;
- сырая клетчатка – метод определения Бюхнера;

Обменная энергия рассчитывалась по следующей формуле:

$$ОЭк.р.с. = 15,0–0,18*СК,$$

***Таблица 1** – Основные агрохимические характеристики почв*

Почва	pH KCl	Гумус (органическое вещество1), %	Подвижный фосфор P2O5, мг/кг	Обменный калий K2O, мг/кг
Торфяно-минеральная	5,78	29,61	192	210
Дерново-глеевая песчаная	5,98	4,18	118	150
Дерново-подзолистая песчаная	6,12	1,66	92	82

Примечание –1 – содержание органического вещества в торфяно-минеральной почве

Таблица 2 – Урожайность сухого вещества пастбищных травостоев 1–4-го года жизни за вегетационный период

Травосмеси	Урожайность за вегетационный период, ц/га				Среднее значение за 4 года, ц/га
	1-й год жизни	2-й год жизни	3-й год жизни	4-й год жизни	
Торфяно-минеральная почва					
Стандартная смесь	62,4	95,8	79,2	74,0	77,9
Стандартная смесь + клевер луговой	63,2	97,5	80,4	74,2	78,8
Стандартная смесь + люцерна посевная	64,4	97,0	78,4	74,2	78,5
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	60,0	96,9	78,5	72,4	77,0
Стандартная смесь + эспарцет	59,4	95,9	74,8	73,5	75,9
НСР05	6,3	8,1	7,4	6,9	–
Дерново-глеевая песчаная почва					
Стандартная смесь	51,8	77,8	68,2	60,4	64,5
Стандартная смесь + клевер луговой	50,3	78,0	67,1	62,4	64,4
Стандартная смесь + люцерна посевная	49,5	79,1	65,3	60,3	63,5
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	50,6	77,3	67,9	60,1	64,0
Стандартная смесь + эспарцет	49,5	75,5	67,4	60,4	63,2
НСР05	4,8	6,7	5,3	5,1	–
Дерново-подзолистая песчаная почва					
Стандартная смесь	16,2	38,6	23,6	22,8	25,3
Стандартная смесь + клевер луговой	16,1	39,2	24,5	23,6	25,9
Стандартная смесь + люцерна посевная	16,4	39,0	25,3	24,6	26,3
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	17,0	38,5	24,5	23,9	26,0
Стандартная смесь + эспарцет	15,9	37,6	24,7	23,0	25,3
НСР05	1,9	2,3	2,1	2,0	–

где 15,0; 0,18 – постоянные коэффициенты; СК – массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %.

Расчет кормовых единиц проводили по следующей формуле:

Корм. ед. = ОЗ2*0,0081,

где 0,0081 – постоянный коэффициент.

Цель работы – установление влияния почвенных условий, а также дополнительного бобового компонента на продуктивность и питательную ценность пастбищных бобово-злаковых травостоев.

Результаты и их обсуждение

Исследованиями установлено, что продуктивность пастбищных бобово-злаковых травосмесей зависела от типа почвы. Наибольшая урожайность сухого вещества пастбищных бобово-злаковых травостоев в среднем за четыре года жизни (2010–2013 гг.) оказалась на торфяно-минеральной почве – 75,9–78,8 ц/га, немного ниже 63,2–64,5ц/га на дерново-глеевой песчаной почве. На бедной питательными веществами, с неустойчивым водным режимом дерново-подзолистой песчаной почве продуктивность многолетних пастбищных травостоев была наименьшая – 25,3–26,3 ц/га (таблица 2).

Включение в стандартную травосмесь дополнительных бобовых компонентов (клевера лугового, люцерны посевной, лядвенца рогатого, эспарцета) не способствовало значительному повышению продуктивности травостоев на исследуемых типах почв. Различия по урожайности между стандартной травосмесью и травосмесями с дополнительным бобовым компонентом были незначительны и находились в пределах ошибки (таблица 2).

Проведенные исследования показали, что качество корма пастбищных трав зависело от типа почвы и ботанического состава травостоя. Среди многолетних бобовых трав наибольшая доля в урожае пастбищного травостоя отмечена у клевера ползучего, доля которого в травосмесях на торфяно-минеральной почве составляет в среднем за четыре года жизни 35,5–48,6%, на дерново-глеевой песчаной – 22,3–27,6%, на дерново-подзолистой песчаной почве – 17,1–23,8% в зависимости от состава травосмеси (таблица 3).

Однако необходимо отметить, что на дерново-подзолистой песчаной почве доля бобового компонента не стабильна по годам жизни и зависит от сложившихся погодных условий. Так при благоприятных условиях содержание клевера ползучего в пастбищных бобово-злаковых травостоях достигало более 30% от всех компонентов. В условиях недостатка почвенной влаги в течение периода вегетации на данном типе почвы доля клевера ползучего в пастбищном травостое снижалась и не превышала 12,3%.

На исследуемых типах почв доля дополнительного бобового компонента (клевера лугового, люцерны посевной, лядвенца рогатого, эспарцета) в пастбищных травосмесях относительно клевера ползучего невысокая и составляет в среднем за четыре года 0,9–13,9% (таблица 3).

В связи с высокой долей бобового компонента в травосмесях на хорошо осушенных торфяно-минеральной и дерново-глеевой почвах питательность сухого вещества составила 0,93–0,96 и 0,91–0,94 кормовых единиц в сухом веществе и 20,1–20,6% и 19,2–19,4% сырого протеина соответственно. В то же время на дерново-подзолистой песчаной почве, где доля клевера ползучего была наименьшая, по сравнению с другими типами почв показатели питательности пастбищного корма снизились до 0,85–0,87 кормовых единиц и 16,83–16,94% сырого протеина (таблица 4).

***Таблица 3** – Урожайность и процентное содержание бобового компонента в пастбищных травосмесях (в среднем за четыре года)*

Травосмеси	Урожайность, ц/га		Процентное содержание бобового компонента, %	
	Клевер ползучий	Доп. бобовый компонент	Клевер ползучий	Доп. бобовый компонент
Торфяно-минеральная почва				
Стандартная смесь	198,6	–	48,6	–
Стандартная смесь + клевер луговой	176,1	35,7	42,3	8,6
Стандартная смесь + люцерна посевная	160,2	31,6	38,9	7,7
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	142,4	46,2	35,5	11,5
Стандартная смесь + эспарцет	177,1	16,2	44,0	4,0
Дерново-глееватая песчаная почва				
Стандартная смесь	88,0	–	27,5	–
Стандартная смесь + клевер луговой	76,1	31,3	23,8	9,8
Стандартная смесь + люцерна посевная	74,8	18,2	23,7	5,8
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	70,9	33,0	22,3	10,3
Стандартная смесь + эспарцет	72,3	7,0	23,0	2,3
Дерново-подзолистая песчаная почва				
Стандартная смесь	29,5	–	23,8	–
Стандартная смесь + клевер луговой	21,6	17,6	17,1	13,9
Стандартная смесь + люцерна посевная	23,9	5,8	18,8	4,5
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	25,0	10,9	17,8	8,6
Стандартная смесь + эспарцет	21,7	3,2	17,4	0,9

***Таблица 4** – Химический состав и энергетическая ценность пастбищной травосмеси в среднем за четыре года жизни (2010–2013 гг.))*

Травосмесь	Содержание		Обменная энергия, МДж/кг сух. в-ва	Питательность сух. в-ва, к.ед.
	сырого протеина, % в сух. в-ве	сырой клетчатки, % в сух. в-ве		
Торфяно-минеральная почва				
Стандартная смесь	20,40	22,82	10,69	0,96
Стандартная смесь + клевер луговой	20,02	23,17	10,83	0,95
Стандартная смесь + люцерна посевная	19,91	23,49	10,77	0,94
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	19,99	23,55	10,76	0,93
Стандартная смесь + эспарцет	20,03	23,80	10,72	0,93
Дерново-глееватая песчаная почва				
Стандартная смесь	19,23	23,49	10,77	0,94
Стандартная смесь + клевер луговой	19,10	23,80	10,72	0,93
Стандартная смесь + люцерна посевная	19,20	24,13	10,66	0,92
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	19,15	24,19	10,65	0,91
Стандартная смесь + эспарцет	19,20	24,45	10,60	0,91
Дерново-подзолистая песчаная почва				
Стандартная смесь	16,92	25,76	10,36	0,87
Стандартная смесь + клевер луговой	16,93	26,09	10,30	0,86
Стандартная смесь + люцерна посевная	16,90	25,99	10,32	0,86
Стандартная смесь + лядвенец рогатый	16,94	26,36	10,26	0,85
Стандартная смесь + эспарцет	16,85	26,42	10,24	0,85

Введение в травосмесь дополнительного бобового компонента существенно не изменило питательную ценность корма из-за его низкой ценотической активности

Выводы

Таким образом, наибольшую урожайность сухого вещества бобово-злаковые травосмеси формировали на хорошо осушенных торфяно-минеральной и дерно-

во-глееватой песчаной почвах, наименьшую – на дерново-подзолистой песчаной почве.

Многолетние бобово-злаковые травосмеси возделываемые на торфяно-минеральной и дерново-глееватой почвах, отличались высокой энергетической и питательной ценностью относительно травостоев на дерново-подзолистой песчаной почве в связи с повышенной долей бобовых трав. Среди бобовых компонентов, входящих в состав травосмесей подавляющее большинство составлял клевер ползучий.

Введение в травосмесь дополнительного бобового компонента (клевера лугового, люцерны посевной, лядвенца рогатого, эспарцета) не оказало существенного влияния на увеличение продуктивности и питательной ценности пастбищных травостоев на различных типах почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. О государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 годы: Указ Президента Республики Беларусь, от 1 августа 2011 г., № 342 // Право – Законодательство Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2010. Режим доступа: http://mshp.minsk.by/programms/b05296a6fb2ed475.html – Дата доступа: 23.08.2013.

2. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / Игловиков В.Г. [и др.]. – М.: ВИК, 1971. – 233 с.

PRODUCTIVITY AND NUTRITIONAL VALUE FOR PASTURE GRASSES TYPICAL SOILS POLESSYE

SAROKA A., KASTSIUCHENKA N., HAPANIUK A.

The estimation of productivity and nutritive value of pasture legume-grass swards in different soils Polesie. Found that the most productive and nutritious pasture grass mixtures cultivated on peat and mineral soil. Introduction to additional legume grass mixture component (red clover, alfalfa, cattle deervetches, sainfoin) had no significant impact on the productivity and nutritive value of legume-grass pasture herbage.

УДК 631.524.84:631.582:633.179

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

А. В. Сорока*, А. Ф. Черныш, А. Н. Гапонюк*, И. Г. Марзан*, Н. М. Матусевич*****

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

**Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

***Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

В статье представлены данные по продуктивности и экономической оценке однолетних кормовых культур на различных типах почв в условиях Белорусского Полесья. Установлено, что их продуктивность и экономическая эффективность зависит от типа почв и видовых особенностей. Наибольшей продуктивностью и низкой себестоимостью продукции среди однолетних трав отличается пайза на всех изучаемых типах почв, что способствует заготовке в летний период более дешевых кормов относительно проса и пелюшко-овсяной смеси.

Введение

Однолетние кормовые культуры в основных и промежуточных посевах наряду с многолетними травами играют важную роль в создании прочной кормовой базы животноводства. Они являются одним из источников покрытия дефицита кормов в системе комбинированного зеленого конвейера в пастбищный период, а также дают сырье для приготовления силоса, сенажа и зерносенажа, травяной муки. Важным биологическим свойством однолетних трав является их скороспелость – от сева до уборки на зеленый корм проходит немногим более двух месяцев. Высев их в разные сроки позволяет регулировать поступление зеленого корма и получать его в нужное для хозяйства время [1, с. 193].

В севооборотах однолетние травы занимают паровое поле и служат хорошим предшественником для озимых зерновых культур. Освобождая поля уже в конце июня, середине июля, они дают возможность гарантированно получать в этом же году дополнительно один-два урожая кормовых культур [2, с. 16].

Просовидные культуры могут занять достойное место среди кормовых культур Республики Беларусь по причине своей ограниченной потребности в средствах интенсификации. Расширение видового состава кормовых культур за счет просовидных, которые можно высевать в первой декаде июня, необходимо и для того, чтобы свести к минимуму негативные последствия поздних сроков посева [3].

Несмотря на указанные достоинства однолетних трав, им уделяется недостаточно внимания, что привело к закономерному снижению их урожайности и повышению себестоимости продукции животноводства. Основными причинами низкой продуктивности однолетних трав являются: неграмотный подбор культур для чистых и смешанных посевов; выделение удобрений по остаточному принципу; несоблюдение своевременности посевных работ; несогласованность сроков сева и сроков использования трав в зеленом конвейере; неполное использование агроклиматических ресурсов для получения в поле однолетних трав 2–3-х урожаев в год [3, с. 29].

Особенностью почвенных условий Белорусского Полесья является преобладание легких песчаных и супесчаных почв с неустойчивым водным режимом из-за повторяющихся засух и особенностей легких почв [4, с. 133].

Введение в севооборот кормовых культур, способных выдержать периодически повторяющиеся засухи, является одним из путей, позволяющих преодолеть последствия подобных экстремальных условий.

Пестрота почвообразующих пород и невыровненность рельефа обусловили повышенную комплексность почвенного покрова Полесья, где преобладающее значение имеют следующие типы почв: дерново-заболоченные, дерново-подзолистые заболоченные, дерново-подзолистые, торфяно-болотные и торфяно-минеральные почвы [5, с. 421].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении продуктивности и экономической эффективности однолетних кормовых трав на различных типах почв Полесья.

Методика и объекты исследования

Полевые исследования проводились в 2013 году на опытном стационаре «Мухавец» в ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района, лабораторные – в ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси».

Объекты исследований:

- типичные для условий Белорусского Полесья осушенные почвы (торфяно-минеральные, дерновые заболоченные и дерново-подзолистые заболоченные);
- однолетние просовидные кормовые культуры, адаптированные к почвенно-климатическим условиям Полесья, такие как: пайза (12,0 кг/га), просо (30,0 кг/га); бобово-злаковая смесь: пелюшка (160,0 кг/га) + овес (70,0 кг/га) – контроль. Нормы высева культур учитывались при 100%-ной посевной годности семян.

Опыты по изучению сравнительной продуктивности и экономической эффективности однолетних трав были заложены в 2013 г. в первой декаде мая в 4-х кратной повторности с рендомизированным размещением вариантов.

В опыте возделывались на зеленую массу следующие однолетние культуры: пелюшка (сорт Агат) + овес (сорт Запавет) – контроль; пайза (сорт Удалая); просо (сорт Белорусское).

Общая площадь делянки – 20 м². Мощность пахотного горизонта 20–25 см. Общее количество делянок – 36. Предшественник – кукуруза на зеленую мас-

***Таблица 1** – Агрохимические свойства пахотных горизонтов почв опытного стационара*

Почва	pH KCl	Гумус, %	Подвижный P2O5, мг/кг	Обменный K2O, мг/кг
Торфяно-минеральная	5,78	29,611	192	210
Дерново-глеевая песчаная	5,98	4,18	118	150
Дерново-подзолистая песчаная	6,12	1,66	92	82

Примечание: 1 – содержание органического вещества

Морфологические особенности и строение исследуемых почв приводятся для почвенных разрезов (опытный стационар «Мухавец»), заложенных на опытном поле в ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района.

***Почва:** Торфяно-минеральная (содержание органического вещества 29,9%), подстилаемая с глубины 0,3 м рыхлым песком*

АРТ	0–28 см	Черного цвета, влажный, редко корни, плотный, переход ясный (смесь торфа и песка);
B1G	28–65 см	Белесовато- сизого цвета, пятна легкого суглинка сизого цвета. Влажный, уплотненный, затеки гумуса по корням растений, переход постепенный (песок рыхлый);
G1	65–79 см	Сизого цвета, уплотненный, влажный, затеки по корням растений черного цвета, переход постепенный (песок рыхлый);
G2	79–100 см	Сизого цвета, сырой, уплотненный (песок рыхлый).

***Почва:** Дерново-глеевая песчаная на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,4 м рыхлым песком*

Ап	0–35 см	Черного цвета, сухой, уплотненный, комковатой структуры, густо пронизан корнями растений, переход ясный, с затеками (песок связный);
B1g	35–60 см	Желтовато-сизого цвета, влажный, пятна ржавого цвета, затеки черного цвета по корням растений, уплотненный, переход постепенный (песок рыхлый);
B2G	60–105 см	Сизого цвета, пятнышки ржавого, затеки черного цвета по корням растений, плотный, переход ясный (песок рыхлый, пятна легкого суглинка);
G	105–150 см	Сизого цвета, сырой, плотный (песок рыхлый).

***Почва:** Дерново-подзолистая слабоглеевая песчаная почва на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,3 м рыхлым песком, подстилаемая с глубины 1,40 м легким суглинком*

Ап	0–30 см	Светло-серого цвета, сухой, бесструктурный, густо пронизан корнями растений, уплотненный, встречаются камни d 5 см, переход ясный с затеками;
B1g	30–60 см	Светло-желтого цвета, много ржаво-охристых пятен, единично корни, влажный, уплотненный, бесструктурный, переход ясный;
B2g	60–96 см	Белесовато-сизого цвета, бесструктурный, влажный, пятна ржаво-охристого цвета, переход постепенный;
B3Cg	96–135 см	Сизого цвета, пятна ржавого цвета, влажный, плотный, пятна легкого суглинка, переход ясный;
Dg	135–150 см	Сизого цвета, сырой, плотный (размытый моренный суглинок)

***Таблица 2** – Продуктивность однолетних трав на различных типах почв*

Культура	Выход кормовых единиц, ц/га	Сбор сырого протеина, ц/га
Торфяно-минеральная почва		
Овес + пелюшка	26,9	5,2
Просо	30,4	5,0
Пайза	37,7	6,2
Дерново-глеевая песчаная почва		
Овес + пелюшка	23,29	4,7
Просо	23,0	5,0
Пайза	35,1	5,8
Дерново-подзолистая песчаная почва		
Овес + пелюшка	16,6	3,1
Просо	20,8	3,4
Пайза	24,1	3,9

су. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – общепринятая для республики.

Обработка почвы включала лущение стерни и зяблевую вспашку. Весной при наступлении физической спелости почвы проводилась культивация с боронованием. Предпосевная обработка почвы осуществлялась комбинированным агрегатом. Минеральные удобрения под однолетние травы вносились в дозе N60P70K110.

Агрохимические показатели пахотных горизонтов изучаемых почв представлены в таблице 1.

Учеты и наблюдения проведены согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (под редакцией Ю.К. Навоселова) [6].

Для определения продуктивности однолетних трав был проведен биохимический анализ корма в аккредитованной лаборатории ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», осуществляющей контроль за качеством и безопасностью кормов, комбикормов и комбикормового сырья в Брестской области. Сухое вещество определяли по ГОСТу 27548–97 «Корма растительные. Методы определения содержания влаги». Сырой протеин определялся по методу Кейдаля (ГОСТ 13496.4–93). Для определения

сырой клетчатки использовался метод Бюхнера (ГОСТ 13496.2–91). Определение содержания кормовых единиц проводилось расчетным путем согласно методическим рекомендациям по оценке кормов на основе их переваримости [7].

Экономическая эффективность возделывания кормовых культур рассчитывалась на основе продуктивности однолетних трав на различных типах почв и технологической карты возделывания кормовых культур. Нормативы на выполнение отдельных работ и цены на материально-технические средства определялись по состоянию на ноябрь 2013 года.

Результаты и их обсуждение

Установлено, что продуктивность однолетних кормовых трав зависела от типа почв и видовых особенностей.

Самая высокая урожайность однолетних трав отмечалась на торфяно-минеральной почве. Урожайность сухого вещества на данной почве составила 31,7–40,8 ц/га, а урожайность зеленой массы – 187,8–255,7 ц/га в зависимости от видовых особенностей кормовых трав (рисунок 1).

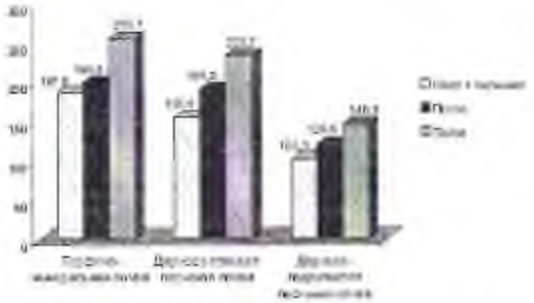


***Рисунок 1** – Урожайность зеленой массы однолетних трав на различных типах почв (ц/га)*

Среди однолетних трав на торфяно-минеральной почве самую высокую урожайность формировала пайза – 40,8 ц/га сухого вещества, что на 9,1 ц/га больше по сравнению с пелюшко-овсяной смесью (контроль).

На бедных, с неустойчивым водным режимом дерново-подзолистых почвах урожайность однолетних трав была ниже, чем на торфяно-минеральных и дерново-глеевых почвах. Урожайность на данной почве составила 19,6–26,5 ц/га сухого вещества или 102,2–146,3 ц/га зеленой массы, в зависимости от видовых особенностей кормовых трав (рисунок 1). На дерново-подзолистой песчаной почве, среди однолетних трав, пайза по продуктивности превосходила просо и пелюшко-овсяную смесь. Урожайность сухого вещества проса оказалась 24,3 ц/га, а пелюшко овсяной смеси – 19,6 ц/га, в то время как урожайность сухого вещества пайзы составила – 26,5 ц/га.

Дерново-глеевые песчаные почвы по плодородию и содержанию влаги в течение вегетационного периода отмечались промежуточным положением относительно других исследованных почв. Однолетние травы на данной дерново-глеевой почве сформировали урожайность сухого вещества 27,4–39,1 ц/га, а зеленой массы – 155,5–233,7 ц/га (рисунок 1). Просо и пелюшко-овсяная смесь по продуктивности уступали пайзе на 3,7 ц/га и 11,7 ц/га сухого вещества.

Пайза, возделываемая на различных типах почв Полесья, имела преимущества среди однолетних трав майского срока сева по сбору протеина и кормовых единиц (таблица 2).

Отавность однолетних кормовых трав в наших исследованиях зависела от почвенных и видовых особенностей. Наиболее высокая отавность однолетних культур отмечалась на почвах с достаточным водным режимом (торфяно-минеральные, дерново-глеевые почвы). Отавность однолетних трав на дерново-подзолистых почвах из-за недостатка влаги формировалась на низком уровне. Пайза относительно исследуемых культур формировала полноценную отаву для заготовки кормов.

На торфяно-минеральной почве урожай отавы пайзы за вегетационный период составил 132,3 ц/га, на дерново-глеевой – 102,4 ц/га, на дерново-подзолистой песчаной – всего 45,3 ц/га.

При оценке продуктивности и отавности однолетних трав в условиях Белорусского Полесья на дерново-подзолистых песчаных, дерново-глеевых песчаных и торфяно-минеральных почвах наиболее предпочтительнее высевать в конце весны и летние месяцы пайзу. Данная культура формирует высокую продуктивность из-за высокой кустистости и способности быстрого отрастания после укоса. В фазах стеблевания и выметывания метелки наблюдалось снижение запасов влаги в почве, однако оно не отразилось на росте пайзы и после I-го укоса она способна формировать отаву.

Анализ себестоимости кормов из однолетних трав показывает, что возделывание пайзы на различных типах почвы способствует заготовке дешевых кормов в летний период относительно проса и пелюшко-овсяной смеси (таблица 3).

Выводы

1. Для повышения продуктивности и снижения себестоимости корма из однолетних трав в условиях Белорусского Полесья необходим, в первую очередь, рациональный выбор почвы. Установлено, что наибольшую продуктивность однолетние травы формируют на торфяно-минеральной и дерново-глеевой песчаной почвах. Возделывание однолетних трав на дерново-подзолистых песчаных почвах приводит к резкому снижению их продуктивности и увеличению себестоимости продукции.

2. Возделывание пайзы на различных типах почв в Полесском регионе способствует получению качественного корма с высоким сбором сырого протеина, выходом кормовых единиц и низкой себестоимостью по сравнению с просом и пелюшко-овсяной смесью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлапунов, В.Н. Кормовое поле Беларуси / В.Н. Шлапунов, В.С. Цыдик. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип. – 2003 г. – 304 с.

2. Никончик, П.И. Промежуточные культуры в севооборотах в условиях Белоруссии / П.И. Никончик // Пути увеличения пр-ва кормов за счет культур промежуточ. посева: Материалы науч.-практ. семинара. – Жодино, 1982. – С. 16–21.

3. Шлапунов, В.Н., Выращивание кормовых культур в условиях Беларуси: Аналит. обзор / В.Н. Шлапунов,

Таблица 3 *– Экономическая оценка однолетних трав на различных типах почв*

Культура	Себестоимость 1 ц к.ед., дол. США	Себестоимость 1 ц сырого протеина., дол. США
Торфяно-минеральная почва		
Овес + пелюшка	23,7	122,7
Просо	14,6	88,5
Пайза	11,5	69,7
Дерново-глеевая песчаная почва		
Овес + пелюшка	27,4	135,7
Просо	15,3	88,5
Пайза	12,3	74,5
Дерново-подзолистая песчаная почва		
Овес + пелюшка	38,4	205,8
Просо	21,3	130,2
Пайза	17,9	110,8

Ж.А. Гуринович, Т.Н. Лукашевич [и др.] // БелНИИ земледелия и кормов. – Мн.: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2002. – 68 с.

4. Копылович, В.Л. Продуктивность кормовых засухоустойчивых культур в экологическом сортоиспытании / В.Л. Копылович // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества. – Материалы МНПК, г. Жодино, 10–11.07.2008. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – С. 133–135.

5. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: Практическое пособие / Г.И. Кузнецов [и др.]. под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смеяна. – Минск.: Оргстрой, 2001. – С. 421–426.

6. Навоселов, Ю.К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Навоселов, Г.Д. Харьков, Н.С. Шеховцов. – Москва: ВИК, 1963. – 198 с.

7. Методические рекомендации по оценке кормов на основе их переваримости / А.В. Григорьев [и др.], под общ. ред. Ю.Ф. Боброва. – Москва: ВАСХНИЛ, 1989. – 44 с.

PRODUCTIVITY AND COST-EFFECTIVENESS OF ANNUAL GRASSES CULTIVATED ON DIFFERENT SOIL TYPES UNDER BELARUSIAN POLESSYE

SAROKA A., CHERNYSH A., HAPANIUK A., MARZAN I., MATUSEVICH N.

The article presents data on productivity and economic evaluation of annual forage crops in different soil types under Belarusian Polessye. Found that the greatest productivity and annual grasses on peat-forming mineral and sod-gley sandy soils. Maximum productivity and low cost of production of annual grasses distinguished Payziev all studied soils, which contributes to the workpiece cheap feed in summer.

УДК 911:627.533.2 (477.82)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ТА ПОШИРЕННЯ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

С.Д. Уєвич, М.М. Мельнійчук

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна

В статье рассматриваются особенности распределения и распространения осушенных земель в Волынской области. Установлены основные последствия осушительной мелиорации – это изменения в водообменных и почвообразующих процессах, которые сопровождаются количественными и качественными преобразованиями состояния водных и земельных ресурсов. Прослежено влияние осушения на трансформацию почв.

Вступ

Раціональне використання меліорованих земель здійснюється впровадженням різних видів меліоративних заходів, які є своєрідними для певної території. Використання осушених земель у Волинській області дуже низьке і продовжує падати. Недостатнє фінансування стало причиною виходу з ладу осушувальних систем. За роки незалежності України інтенсивність експлуатації меліорованих земель значно знизилася. Внаслідок відбувається зниження продуктивності меліорованих земель. Екологічний стан цих земель наразі викликає занепокоєння, передусім на тих територіях, які мають великі площі осушуваних торфових ґрунтів [1], тому постає надзвичайно важливою потреба у вивченні осушених земель.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Обраний напрям досліджень пов'язаний з тематикою, яку розробляє кафедра географії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, а саме «Природні ресурси Волинського Полісся: ресурси та проблеми раціонального використання» та тематикою наукової школи професора Зузука Ф.В. «Природа Західного Полісся та прилеглих територій», а також реалізації програми Волинської обласної адміністрації «Стратегія економічного і соціального розвитку Волинської області на 2004–2015 роки» та реалізацію державних і цільових програм, передбачених Водним Кодексом України, Законами України: «Про меліорацію земель», «Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства».

Над розв'язанням проблеми високоефективного використання осушених земель гумідної зони України, на основі оптимізації співвідношення між природними угіддями і землями сільськогосподарського використання, розробкою інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур на цих ґрунтах працювала низка науково-дослідних установ і провідних вчених (В.Є. Алексієвський, С.Т. Вознюк, С.Г. Скоропанов, М.Н. Шевченко П.Г. Шищенко Ф.В. Зузук та ін.).

Осушувальна меліорація активний антропогенний чинник, який викликає зміни геокомплексів у басейнах річок Прип'яті та Західного Бугу. Характер цих змін є складним і багатоплановим процесом. Стан осушених земель відображає наслідки впливу комплексу чинників, що характеризують специфіку земельного фонду і дає змогу оцінити ступінь придатності осушуваних земель для задоволення потреб сільськогосподарського виробництва.

Результати та їх обговорення

Розвиток сільськогосподарського виробництва на меліорованих землях гумідної зони України традиційно, протягом майже всього попереднього століття, відбувався за рахунок розширення посівних площ шляхом проведення осушувальних меліорацій [2]. Інтенсивне землеробство в гумідній зоні на осушуваних землях, до того ж на органогенних та піщаних ґрунтах, що піддаються дефляції та ерозії, а також на забруднених радіонуклідами ґрунтах робить його екологічно нестабільним.

Земельний фонд Волинської області станом на 01.01.2014 року становить 2014,4 тис. га, з них 1048,7 тис. га або 52% займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарського освоєння регіону.

Структура земельного фонду області свідчить, що більше половини території зайнято сільськогосподарськими землями – 1080,8 тис. га, сільськогосподарські угіддя становлять 1048,7 тис. га, в тому числі рілля – 673,2 тис. га, багаторічні насадження – 11,7 тис. га, сіножаті – 161,2 тис. га, пасовища – 202,6 тис. га. Під лісами та лісовкритими площами знаходиться – 697,7 тис. га, забудовані землі займають – 60,1 тис. га, болота 115,9 тис. га, відкриті землі без рослинного покриву – 14,5 тис. га, води 45,4 тис. га. [3].

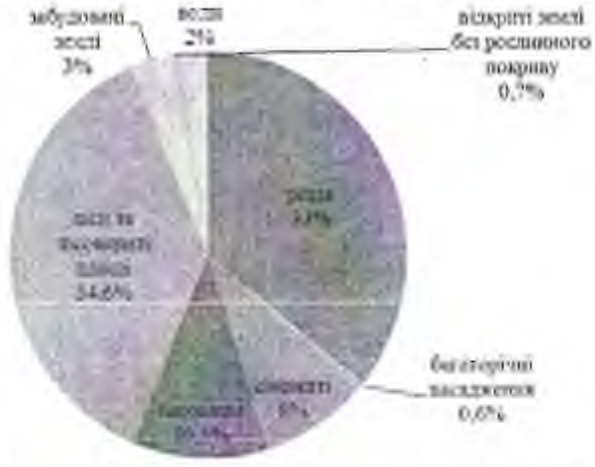


***Рисунок 1** – Структура земельного фонду області станом на 01.01.2014 р. (%) [3]*

У поліській частині Волинської області переважають азональні та гідроморфни ґрунти, пов'язані з її низинним рельєфом і поширенням піщаних та супіщаних відкладів: грунти представлені дерново-підзолистими, дерновими, лучними і болотними типами та торфови-

щами. У місцях виходу на денну поверхню крейди та мергелів утворилися перегнійно-карбонатні ґрунти.

Площа дерново-підзолистих ґрунтів в області становить 511 тис. га. Вони, як правило, містять лише 1–3% гумусу, мають кислу реакцію, потребують вапнування. При внесенні органічних та мінеральних добрив стають родючими.

Лучні ґрунти поширені переважно в південній частині Волинського Полісся. В межах Волинської височини вони поширені в заплавах Західного Бугу, Турії, Стоходу та Стиру на алювіальних відкладах піщаного, рідше супіщаного, гранулометричного складу. У межах області їх площа становить 626 тис. га. Лучні ґрунти утворились в умовах надмірного зволоження ґрунтовими та річковими водами, тобто належать до гидроморфних. Ці ґрунти відзначаються високою потенціальною родючістю.

Дернові ґрунти поширені лише в поліській частині області, часто в комплексі з дерново-підзолистими, лучними та болотними ґрунтами. Залягають вони на значних зниженнях по периферії боліт, у заплавах річок, на борових терасах, зандрових рівнинах. Дерновий процес ґрунтоутворення відбувається в гидроморфних умовах під трав'янистою та чагарниковою рослинністю. Загальна їх площа становить – 180 тис. га.

Перегнійно-карбонатні (дерново-карбонатні) ґрунти є найбільш типовими для південної частини Волинського Полісся. Вони займають 41,5 тис. га і сформувались у тих місцях, де крейдові породи виходять на денну поверхню, утворюючи горбисті, рідше плоскі вододільні поверхні або пологі схили горбів та гряд. Відзначаються високою природною родючістю. Вони придатні для вирощування пшениці, цукрових буряків, кукурудзи, ячменю, сіяних бобових трав.

Болотні ґрунти поширені на території Волинської області, особливо в межах Поліської низовини, в долинах Прип'яті, Турії, Циру, Стоходу. Їх загальна площа становить 374 тис. га. Значному розвиткові болотного процесу сприяє велика кількість опадів, рівнинність території, слабка дренуюча роль річок.

Після осушення і проведення агромеліоративних заходів болотні ґрунти в перші десятиліття перетворюються у високопродуктивні сільськогосподарські угіддя. Вони придатні для вирощування високих врожаїв овочів, картоплі, багаторічних трав та інших культур [4].

Через певний період часу на осушених торфових ґрунтах дуже активно починають розвиватися процеси мінералізації торфу. Важливим завданням при освоєнні цих масивів під сільськогосподарські культури є регулювання запасів органічної речовини, темпів її мінералізації. Це здійснюється шляхом двостороннього регулювання водоно-повітряного режиму і вибором оптимальної структури посівних площ. Якщо процес інтенсивної мінералізації торфу не зупинити, то торфовища середньої потужності (1 м) мінералізуються через 50–60 років [5].

На території Волинської області 416,65 тис. га осушених земель, серед них 236,55 тис. га із закритим дренажем та 157,04 тис га з двобічним регулюванням водного режиму. Площа сільськогосподарських земель становить 346,96 тис. га.

Розміщення осушених земель у розрізі адміністративних районів демонструє картосхема, рисунок 2.

З картосхеми видно, що найбільша площа осушених земель знаходиться у Ратнівському – 50321 га, Ковельському – 48634 га та Маневицькому – 40798 га районах. Найменше осушених земель в південних районах області, зокрема в Горохівському районі вони становлять лише 3448 га.

На сьогодні меліорацією не охоплено 34,2 тис. га заболочених земель [6].

Висновки

Волинська область, одна з поліських областей, де осушувальною меліорацією охоплено 416,6 тис. га, що складає 20,7% земельного фонду області. Встановлено, що найбільше осушених земель знаходиться у північній та центральній частинах області. Тривале господарське використання меліорованих земель, а також зв'язок із зміною форми власності на землю та погіршення екологічного стану цих територій, більшість раніше розроблених основ розвитку сільськогосподарського виробництва на осушуваних землях потребують істотного доопрацювання. Для раціонального використання меліорованих ґрунтів потрібно розробити сучасну систему сівозмін, підвищувати родючість за рахунок внесення мінеральних та органічних добрив, визначити сорти та культури сільськогосподарських рослин, які найдоцільніше вирощувати на даній території.

***Таблиця 1** – Наявність осушених земель та розподіл їх за власниками землі, землекористувачами, угіддями (станом на 01.01.2014 р.) [3]*

Власники землі, землекористувачі та землі державної власності, не надані у власність або користування	Загальна площа		
	всього	з них	
		із закритим дренажем	з двобічним регулюванням водного режиму
Сільськогосподарські підприємства (всього земель у власності і користуванні)	31798,2	27059,3	11992,9
Громадяни, яким надані землі у власність і користування	241065,3	167570,4	103174,2
Заклади, установи, організації	67,8	59,9	6,7
Промислові та інші підприємства	68,1		
Підприємства та організації транспорту, зв'язку	71,8	0,8	58,0
Організації, підприємства і установи природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення	2100,0		
Лісогосподарські підприємства	54803,0	387,3	10031,1
Водогосподарські підприємства	311,2	12,0	111,8
Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів (які не надані у тимчасове користування)	86362,7	41458,1	31566,1
Всього земель, які входять до адміністративно-територіальних одиниць	416646,1	236547,8	157040,8

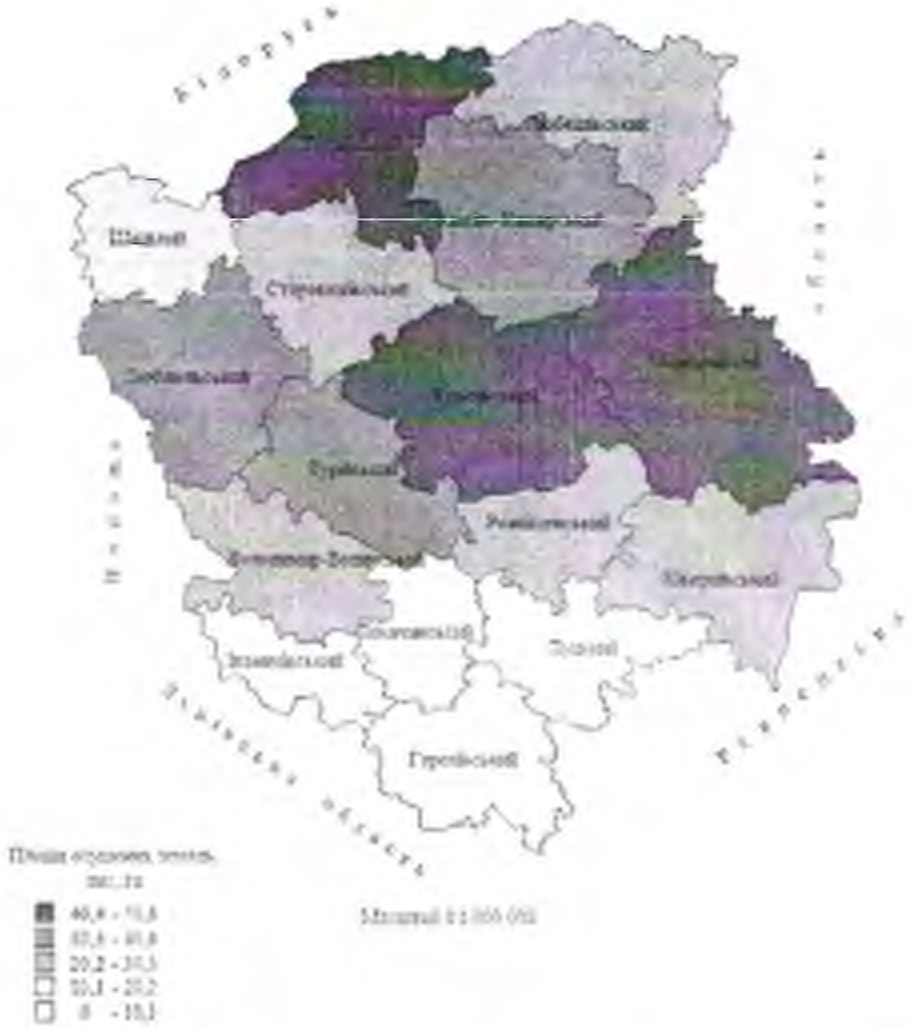


Рисунок 2 – Розподіл осушених земель у Волинській області (станом на 2012 р.)

*Складено автором

ЛІТЕРАТУРА

1. Мошинський, В.С. Методи управління продуктивністю та екологічною стійкістю осушуваних земель: монографія / В.С. Мошинський. – Рівне: НУВГП, 2005. – 250 с.
2. Рижук, С.М. Агроекологічні особливості високоефективного використання осушуваних торфових грунтів полісся і лісостепу: монографія / С.М. Рижук, І.Т. Слюсар, В.А. Вергунов. – К.: Аграрна наука, 2002. – 137 с.
3. Головне управління Держземагентства у Волинській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zem.voladm.gov.ua
4. Природа Волинської області / За ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вища школа. Видавництво при Львівському університеті, 1975. – 147 с.
5. Шевчук, М.Й. Ґрунти Волинської області / М.Й. Шевчук, П.Й. Зінчук, Л.К. Колошко та ін. – Луцьк: РВВ "Вежа" ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – 160 с.
6. Зузук, Ф.В. Осушені землі Волинської області та їх охорона: монографія/Ф.В. Зузук,Л.К. Колошко,З.К. Карпюк. – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. – 294 с.

THE DYNAMICS OF LANDSCAPES INFLUENCED BY DRAINAGE RECLAMATION

UYEVYCH S., MELNIYCHUK M.

In article considered the feature of the distribution and dissemination of drained lands in the Volyn region. The basic effects of drainage improvement – are changes in water exchange and soil formation process, that are accompanied by quantitative and qualitative transformation of water condition and land recources. The influence of drainage on transformation soil.

УДК 631.4

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЕССКИХ АГРОЛАНДШАФТОВ НА ОСНОВЕ ТИПИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПОЧВ

А. Ф. Черныш,* Ю. П. Качков **, А. В. Юхновец,* С. С. Бачила **

*Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

**Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

В статье рассматриваются вопросы обоснования и формирования отдельно обрабатываемых рабочих участков полесских агроландшафтов. Анализируется существующая методическая база экологических и агротехнологических критериев выделения рабочих участков. Предлагается в качестве основы их создания альтернативная система типизации земель с обособлением территорий (типов земель) с относительно едиными природно-технологическими условиями сельскохозяйственного производства и соизмеримыми с единицами хозяйственного пользования.

ВВедение

Территориальная организация агроландшафтов является мероприятием долговременного характера, в задачу которого входит оптимальное пространственное размещение сельскохозяйственных земель и других комплексов различного функционального назначения с учетом естественной пригодности почв, защиты природных ландшафтов от загрязнения, разрушения и истощения, формирования оптимальной структуры посевных площадей и инженерного обустройства территории [1]. Одновременно должно обеспечиваться поддержание эстетических и природно-охранных свойств агроландшафтов, сохранение ландшафтного и биологического разнообразия естественных экосистем и агроландшафтов. Как правило, эти функции осуществляются через составление схем и проектов землеустройства районов, сельхозпредприятий, мелиоративных объектов. При их реализации выполняется функционально-экологическое зонирование агроландшафтов с уточнением сложившейся структуры земель, выделяются элементы производственной, транспортной и экологической инфраструктур, выявляются и оцениваются конфликтные зоны, (в первую очередь определяются ареалы деградированных почв), устанавливается коэффициент использования земель в зависимости от генетических особенностей природных ландшафтов, сложности их почвенного покрова, при необходимости намечается размещение полезащитных лесных полос.

Одним из существенных составных частей выполнения этих работ является формирование отдельно обрабатываемых рабочих участков, относительно однородных по основным природно-технологическим показателям, определяющим экономическую и экологическую эффективность их использования. Такие участки выступают первичной территориальной единицей учета и внутрихозяйственной оценки земель, формирования системы севооборотов и паспортизации полей, нормирования и организации использования и охраны сельскохозяйственных земель в целом.

Результаты исследований и их обсуждение

Для решения таких задач разработана методическая база, состоящая из ряда критериев – агротехнологическая контрастность, увлажнение, эродированность, завалуненность, окультуренность, опасность дефляции и минерализации осушенных торфяников, создающие различия экологических и агротехнологических факторов. Каждый из этих факторов может характеризоваться количественными показателями, ранжировка которых позволит обосновывать и определять параметры участников. Так, минимальная предельная величина участка при максимальных различиях экологических и агротехнологических факторов не должны превышать 3 га, при менее значительных – 3–7 га, при средних – 7–15 и при малых различиях – более 15 га [1].

Максимальные различия факторов, определяющих размеры участка менее 3 га, основываются на: агроэкологической контрастности потерь сельхозкультур более 30%, увлажнении осушенных угодий – более 30%, эродированности различных степеней – 3, завалуненности – 4 степени, окультуренности – разница 5 степеней. Размеры участков более 15 га должны иметь небольшие различия качества почв, не превышающие 10 баллов, при этом в них (в случае приуроченности к осушенным массивам) не наблюдаются вымочки, отсутствует эрозия или дефляция, но сохраняется опасность их появления и развития; показатели завалуненности различаются всего на одну степень, окультуренности – две степени.

Таким образом, выделение рабочих участков требует учета множества факторов, что не всегда представляется возможным. Более того, в практике землеустройства это реализуется довольно редко. Установлено, к примеру, что существующие в девяти исследованных сельхозпредприятиях рабочие участки, как правило, редко соответствуют реальному содержанию почвенного покрова. В определенной степени это обусловлено тем, что в последнее время составленные почвенные карты изобилуют большим (до 100–150 и более) количеством почвенных разновидностей, что отражает чрезвычайную пестроту почвенного покрова, ориентироваться в котором с трудом приходится даже опытному почвоведу. В то же время рекомендуемые нормативные требования выделения отдельных обрабатываемых рабочих участков в агроландшафтах считаются равноценными, что не всегда справедливо. Считать, например, равноценными завалуненность и увлажнение вряд ли правомерно.

В качестве альтернативного пути обоснования и формирования рабочих участков может служить типизация земель, базирующаяся на приоритете структуры почвенного покрова [2].

Тип земель должен содержать информацию о почвенном покрове, его структуре и составе, о геоморфо-

логических, литолого-гидрологических особенностях, агроэкологическом фоне; он является связующим звеном между почвенно-экологическим микрорайоном и реальным почвенным покровом. По сути тип земель – это современный формат агропроизводственной интерпретации почвенного покрова, он представляет собой территорию, единую по природным условиям сельскохозяйственного производства и соразмерную с единицами хозяйственного использования (полями севооборота, рабочими участками, пастбищными массивами). Ведущим критерием при выделении типов земель являются почвенные мезокомбинации, и прежде всего их компонентный состав.

Его основные компоненты в условиях полесских агроландшафтов располагаются на разных высотных уровнях. Чаще всего выделяются высокие волнистые, повышенные равнинные, пониженные равнинные, пониженные плоские, низкие плоские, котловинные, пойменные типы земель и, естественно, их осушенные варианты. Их содержание наполняют почвы разной степени увлажнения, развивающиеся преимущественно на супесчаных и песчаных породах, мощных или реже подстилаемых суглинками, с участием карбонатных слоев, торфяные почвы разной степени деградации, обуславливая видовые различия типов земель. Так, выделенные на территории ЧУАП «Озяты» Жабинковского района 5 типов земель подразделяются на 9 видов земель, рассосредоточенные по высотным ступеням.

В соответствии с рекомендациями и укоренившейся практикой на осушенных землях элементы мелиоративных систем и все линейные объекты устройства территории должны совмещаться. Поэтому при выделении отдельно обрабатываемых участков их границы по возможности «привязывались» к мелиоративным каналам, опираясь при этом на границы типов земель. Однако это далеко не всегда удавалось сделать. В качестве примера можно привести тип земель «повышенные равнинные с отдельными развеваемыми ветром буграми и дюнами песчаные осушенные дефляционно-опасные, местами очень слабо- и слабопереувлажненные земли». Именно на этих буграх и дюнах мелиоративные мероприятия на окружающей территории стимулировали сильное развитие дефляционных процессов, и включение их в обрабатываемый участок, общий с осушенными переувлажненными почвами, в настоящее время не целесообразно. Очевидно, что эти участки следует вообще исключить из состава сельхозугодий. Более того, данный тип земель предпочтительно целиком вывести из сельскохозяйственного севооборота, поскольку (при использовании его, например, под пастбищами) даже умеренный выпас скота чреват прогрессирующей деградацией почвенного покрова [3, 4].

В ряде случаев мелиоративные каналы «рассекали» ареалы типов земель, объединяемых генетической близостью свойств почв, поэтому установление границ рабочих участков представляло определенные трудности. С другой стороны, наблюдались случаи, когда объединялись в единый контур несколько типов земель, не граничащие между собой, но разделяющиеся землями другого типа и мелиоративными каналами.

Их объединение диктовалось соображениями единого характера использования в настоящем и возможностями включения в будущем в один севооборот, даже в единое поле севооборота. При этом отмечены случаи, когда большой массив может быть занят одной группой почв с близкими генетическими свойствами, и даже одной почвенной разновидностью.

Аналогичная ситуация с формированием рабочих участков на территории СПК «Советская Белоруссия» Речицкого района с господством полесских агроландшафтов. Здесь выявлено 5 типов и 21 вид земель, также приуроченные к разным высотным уровням. Их видовые различия более значительные, чем в ЧУАП «Озяты». Они основываются на разнообразии гранулометрического состава (суглинки, супеси, пески), характера подстилания, разной степени увлажнения, наличию карбонатных слоев, деградированных торфяников, пойменных почв разного аллювия, их осушенных и польдерных вариантов.

Например, в типе 3 «низкие плоские средне- и сильно переувлажненные мало- и среднемощные осушенные дефляционноопасные земли» выделено 6 видов, различающихся по этим признакам. Входящие в этот тип земель дерновые заболачиваемые почвы после осушения начинают подвергаться процессам оподзоливания, а при наличии карбонатных слоев они превращаются в карбонатные солончаки.

На территории СПК «Новое Полесье» Лунинецкого района выделены 8 типов и 12 видов земель. Следует отметить широкое распространение здесь деградированных почв – они занимают до 10% площади сельхозугодий, местами образуя автономные рабочие участки, почвенный покров которых достаточно четко диагностирован. При этом очень сильно- и сильнодеградированные торфяно-минеральные почвы следует незамедлительно выводить из интенсивного сельскохозяйственного оборота, учитывая их большую дефляционную опасность (потенциальный вынос 12,0–15,0 т/га и более в год) и крайне низкое плодородие [4]. Земли со слабо- и среднедеградированными торфяными почвами должны использоваться в сельскохозяйственном обороте при строгом соблюдении норм и приемов щадящего земледелия. Слабая степень деградации присутствует также в типах земель со сравнительно недавно осушенными торфяными почвами, даже когда процессы деградация визуально не всегда определяются.

Пойменный тип земель рек Днепра и Припяти, распространенный на территории СПК «Новое Полесье» и «Советская Белоруссия», предпочтительно все же сохранить в естественном состоянии, используя в качестве сенокосов.

Существующие границы рабочих участков в полесских агроландшафтах, однако, далеко не всегда соответствуют реальному содержанию почвенного покрова, соединяя в единое целое резко контрастирующие между собой почвы. Например, пойменные почвы могут быть объединены с водораздельными, торфяные – с минеральными при наличии возможности и обоснованности их разделения и формирования новых рабочих участков. Типизация земель позволяет устранить эти очевидные упущения.

В условиях полесских агроландшафтов типы земель «привязаны» чаще всего к мелиоративным каналам, их границы могут проходить также по дорогам, дамбам, контурам угодий.

В ряде случаев, в особенности, когда типы (виды) земель, соседствующие между собой, резко различаются, границы участков приурочиваются к очертаниям типов (видов) земель. При этом эти границы новых обрабатываемых рабочих участков, как правило, огрубляются, спрямляются, опираясь на границы типов земель. В пойме Припяти и Днепра естественными границами являются польдеры, старицы. Площади формирующихся рабочих участков варьируют в очень широком диапазоне – от 7 до 150 га и более.

По существующим нормативам, для агроландшафтов вторичных водно-ледниковых и болотных равнин, в пределах которых располагаются ЧУАП «Озяты», СПК «Советская Белоруссия», «Новое Полесье» после осушения 70–80% их площади может использоваться в качестве сельхозугодий, а предельно допустимые размеры экологического упрощения данных агроландшафтов – 70–75% [5]. Рекомендуемая ширина межканальных участков находится в пределах 500–1000 м, длина – 1000–2000 м, однако на практике это возможно при больших массивах осушенных земель и сравнительно однородном почвенном покрове, что бывает достаточно редко.

Выводы

Территориальная организация агроландшафтов является мероприятием долговременного характера воздействия, в задачу которого входит в первую очередь оптимальное пространственное размещение сельскохозяйственных земель. Одним из главных элементов ее реализации является формирование отдельно обрабатываемых рабочих участков, относительно однородных по основным природно-технологическим показателям.

1. Существующая методическая основа создания рабочих участков достаточно громоздка, включает ряд неравноценных критериев, в ней не получили количественное обозначение наиболее агропроизводственно значимые признаки и свойства почв – их генетическая принадлежность и гранулометрический состав. В практике землеустройства земель районов, сельхозпредприятий, мелиоративных объектов она не получила должного применения и развития.
2. Типизация земель, предполагающая выделение территорий, (типов земель), относительно единых по природно-технологическим условиям сельскохозяйственного производства и соизмеримых с единицами хозяйственного пользования, определяет конкретные направления их хозяйственного использования и создает реальные предпосылки для создания рабочих участков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Помелов, А. С. Методические рекомендации по экологическому совершенствованию территориальной организации агроландшафтов в условиях трансформации земельного фонда Беларуси / А. С. Помелов и др. – Минск, 2001. – 31 с.

2. Фридланд, В. М. Об агропроизводственных группировках почв и их роли в улучшении использования земельных ресурсов / В. М. Фридланд // Учет и агропроизводственные группировки земельных ресурсов СССР. – Москва: «Наука», 1977. – С. 14–30.

3. Черныш, А. Ф. Проектирование противоэрозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси / Рекомендации под ред. Черныша А. Ф. – Минск, 2005. – 52 с.

4. Черныш, А. Ф. Оптимизация землепользования в дефляционноопасных агроландшафтах Полесья на основе ГИС / А. Ф. Черныш и др. // Сб. докладов 27-го пленарного межвузовского координационного совещания эрозионных, русловых и устьевых процессов. – Ижевск, 2012. – 203 с.

5. Мееровский, А. С. Методические указания по дифференцированному использованию и охране агроландшафтов Полесья с органогенными почвами / А. С. Мееровский, В. П. Трибис и др. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – 72 с.

TERRITORIAL ORGANIZATION BASED POLESSYE AGROLANDSCAPES TYPIFICATION LAND AS A FACTOR OPTIMIZATION OF LAND USE AND SOIL CONSERVATION

CHERNYSH A., KACHKOV YU., YUKHNOVETS A., BACHILA S.

The article deals with the questions of validation and creation of separately processed working areas of the Polesye agricultural landscapes. The existing methodological basis of the ecological and agricultural technological criteria of dispensing of the working areas is analyzed. An alternative system of the typization of lands, with isolation of the land types with relatively uniform natural and technological conditions for agricultural production, which commensurate with the units of the agricultural usage as a basis for creation of the working areas.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

М. И. Шевчук*, Т. П. Бортник*, А. М. Бортник**

*Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина

**Полесская опытная станция Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени А. Н. Соколовского», г. Луцк, Украина

Приведены результаты исследований влияния внекорневой подкормки сапропелевого гумата на биометрические показатели и урожай картофеля. Установлены оптимальные дозы внесения препарата, обеспечивающие получение высоких, качественных и безопасных для здоровья человека урожаев культуры.

Введение

Историю изучения гуминовых веществ обычно связывают с первой публикацией Ф. Ахард в журнале «Chemische Annalen» (Achard, 1786), которая была посвящена химическим исследованиям торфа. Автор описал опыты по выделению из разных слоев торфа химических веществ, которые позже получили название «гуминовые вещества». Значительный вклад в изучение гуминовых веществ внесли отечественные и зарубежные ученые: И. В. Тюрин, М. М. Кононова, С. С. Драгунов, Л. Н. Александрова, Л. А. Христова, Л. Р. Пивоваров, А. Е. Пшеничный, И. И. Ярчук, А. И. Егорова, Д. С. Орлов, В. Фляг, Ф. Дюшофур, Т. Хаяси, М. Шнитцер, Ф. Стевенсов и др. [1, 2].

Использование гуминовых веществ в качестве регуляторов роста и компонентов сложных удобрений началось в прошлом веке. Под руководством А. Д. Фокина и Л. А. Христовой (1975) установлено непосредственное влияние гуминовых веществ на жизнедеятельность растений: гуминовая кислота поступает не только в отдельные органы высших растений, но и в клетки, достигая их важных органелл – ядер, митохондрий, хлоропластов и на соответствующих этапах развития выполняет функцию оксигеназ, включает в обмен веществ дополнительное количество кислорода и, таким образом, усиливает оксидативный обмен, что в свою очередь повышает энергетический потенциал и всю жизнедеятельность организма. В ряде работ [3] подтверждено влияние гуминовых кислот на активизацию ферментативных систем (каталазы, пероксидазы, амилазы, инвертазы и др.) и углеродного обмена, усиление образования хлорофилла, увеличение содержания сахаров и белков.

Многими учеными [4] установлено, что под влиянием гуминовых веществ у растений активизируется корнеобразование, за счет селективности протоплазматических мембран усиливается поступление воды и элементов питания. Исследованиями А. И. Горовой (1985) обнаружено, что гуминовые вещества положительно влияют на все фазы митотического цикла клеток и способствуют увеличению митотического индекса в 1,5 раза [5].

Последующими исследованиями отмечено, что гуминовые физиологически активные вещества могут быть эффективными экзогенными регуляторами фотосинтетических процессов [6].

Особенно важная роль принадлежит гуминовым веществам в ослаблени действия неблагоприятных внешних факторов на растения [1]. Так, гуминовые кислоты нивелируют негативное влияние высоких доз минеральных удобрений, ослабляют вредное воздействие на растения почвоутомляющих веществ и радионуклидов, повышают устойчивость растений к токсическому воздействию тяжелых металлов [1, 3].

Эти свойства обусловили достаточно активное использование гуминовых препаратов в сфере растениеводства. Украинский рынок предлагает природные стимуляторы роста растений: «Гумисол», «Гумифилд», «Вермистим», «Лигногумат», «Сапрогум» и другие, объем производства и использования которых с каждым годом увеличивается.

Основной целью наших исследований было изучение влияния различных концентраций гуминового препарата «Сапрогум» на рост и развитие растений, а также качественные и количественные показатели урожая.

Методика и об]екты исследования

В исследованиях изучали дозы внесения препарата «Сапрогум», изготовленного на основе донных отложений пресноводных озер (сапропеля) с содержанием углерода гуминовых веществ 0,5%. Полевые исследования по изучению дозы внесения препарата проводились в условиях Волынской области при выращивании картофеля сорта «Санте» на дерново-подзолистой почве. Агротехника выращивания общепринятая для выращивания культуры в зоне Полесья, которая предусматривает внесение минеральных удобрений в норме N90P60K120. Препарат вносили в фазе появления 5–7 листьев и в фазе бутонизации. Расчет доз препарата проводился по содержанию углерода гуминовых веществ.

Результаты и их обсуждение

Результаты измерений высоты растений и определений площади листа свидетельствуют о разном влиянии доз внесения препарата на биометрические показатели растений картофеля (таблица 1). При внесении препарата «Сапрогум» в концентрации 0,1% наблюдалось угнетение развития растений, а именно растения имели высоту 46,2 см и площадь листовой поверхности 24,4 тыс м²/га, тогда как на контроле эти показатели составляли 48,8 см и 26,5 тыс. м²/га.

При уменьшении концентрации препарата отмечено улучшение развития растений. Однако был зафиксирован неравномерный рост показателей высоты растений и площади листового аппарата. Так, высокие показатели отмечены на вариантах при внесении препарата в концентрациях 0,005% и 0,0001%, где высота растений составляла соответственно 58,3 и 58,8 см, а площадь листовой поверхности 33,7 и 34,5 тыс. м²/га. При этом отмечалось повышение эффективности пре-

парата в концентрациях от 0,05% до 0,005%, незначительное снижение – при 0,001% и снова повышение – от 0,0005 до 0,00001%.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии препарата «Сапрогум» на урожай клубней картофеля, при его использовании в концентрациях 0,05–0,00001% и отрицательном – в концентрации 0,1% (таблица 2). Как и в предыдущих исследованиях (высота растений и площадь листовой поверхности) отмечено, что при использовании препарата в концентрации 0,1% наблюдается угнетение развития растений, что приводит к снижению урожайности клубней картофеля на 7,5 ц/га по сравнению с контролем, где было получено 251,3 ц/га клубней картофеля. При уменьшении концентраций препарата от 0,05 до 0,005% отмечен рост урожайности на 6,4–29,0 ц/га по сравнению с контролем. При внесении гуминового препарата в концентрации 0,001% отмечена тенденция к снижению урожайности Дальнейшее разведение препарата до концентрации 0,0005–0,00001% имело положительный результат, что способствовало получению прироста клубней на уровне 25,3–34,3 ц/га по отношению к контролю.

Данные, полученные в результате проведения аналитических исследований качественных показателей клубней картофеля, свидетельствуют, что на всех вариантах с использованием препарата «Сапрогум» отмечен рост содержания витамина С на 0,3–0,9 мг/%, крахмала на 0,1–1,8% и снижение содержания нитратов на 1,1–3,3 мг/кг (таблица 3). На контрольном варианте содержание витамина С составило 8,4 мг%, крахмала – 16,2% и нитратов – 25,6 мг/кг.

При использовании препарата в концентрациях от 0,1 до 0,005% наблюдается увеличение содержания аскорбиновой кислоты, где прирост относительно контроля колебался от 0,3 до 0,8 мг/%. При внесении препарата в концентрациях 0,0001 до 0,0005% зафиксировано снижение прироста содержания витамина С до 0,3 мг/%, а в концентрации 0,00001% – рост этого показателя до 0,9 мг/%.

Высокое содержание витамина С зафиксировано на вариантах с внесением препарата в концентрациях 0,005 и 0,00001% – 7,2 и 7,3 мг/%, соответственно.

Полученные данные о влиянии гуминового препарата на содержание крахмала в клубнях картофеля имеют практически аналогический, как и в отношении витамина С, характер. При использовании препарата в концентрациях от 0,1 до 0,005% отмечен прирост содержания крахмала по сравнению с контролем, на 0,1–1,8%, в концентрации от 0,0001 – снижение прироста до 0,7 и в концентрациях от 0,0005 до 0,00001% – рост на1,3–1,8%.

Лучший результат по накоплению содержания крахмала зафиксирован на вариантах при внесении препарата в концентрациях 0,005 и 0,00001%, где его содержание составило 18,0%

Исследование содержания нитратов показало, что при использовании препарата «Сапрогум» наблюдается следующая тенденция – снижение дозы внесения препарата способствует снижению содержания нитратов. Низкое содержание нитратов (22,3 мг/кг сыр. вещ.) отмечено при использовании препарата в концентрациях 0,0005–0,00001%. Следует отметить, что ни на одном варианте содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации (ПДК – 120 мг/кг).

Выводы

Использование гуминового препарата «Сапрогум» в концентрациях от 0,005 до 0,00001% положительно влияет на рост и развитие растений картофеля, обеспечивая получение высоких и качественных урожаев. В полученных результатах прослеживается закономерность, указывающая на то, что препарат имеет два порога эффективности – в концентрациях 0,005 и 0,00001%, которые обеспечивают получение макси-

***Таблица 1** – Биометрические показатели растений картофеля сорта «Санте»*

Варианты опыта	Высота растений, см	Площадь листовой поверхности, тыс. м2/га
Контроль (обработка водой)	48,8	26,5
0,1% раствор препарата	46,2	24,4
0,05% раствор препарата	49,0	28,3
0,01% раствор препарата	58,2	33,1
0,005% раствор препарата	58,3	33,7
0,001% раствор препарата	58,0	27,4
0,0005% раствор препарата	58,2	26,9
0,00001% раствор препарата	58,8	34,5

Примечание: * – биометрические замеры проводились в фазе массового цветения.

***Таблица 2** – Урожайность клубней картофеля сорта «Санте»*

Варианты опыта	Урожай, ц/га	Прирост к контролю	
		ц/га	%
Контроль (обработка водой)	251,3	-	-
0,1% раствор препарата	243,8	-	-
0,05% раствор препарата	257,7	6,4	2,5
0,01% раствор препарата	275,9	24,6	9,8
0,005% раствор препарата	280,3	29,0	11,5
0,001% раствор препарата	274,0	22,7	9,0
0,0005% раствор препарата	276,6	25,3	10,1
0,00001% раствор препарата	285,6	34,3	13,6
НСР05, ц/га	12,0		

Таблица 3 – Качественные показатели урожая клубней картофеля сорта « Санте »

Варианты опыта	Содержание		
	витамина С, мг/%	крахмала, %	нитратов, мг/кг сыр. вещ.
Контроль (обработка водой)	6,4	16,2	25,6
0,1% раствор препарата	6,8	16,4	24,5
0,05% раствор препарата	6,7	17,0	24,6
0,01% раствор препарата	6,8	17,6	24,5
0,005% раствор препарата	7,2	18,0	22,5
0,001% раствор препарата	6,7	17,0	22,8
0,0005% раствор препарата	6,7	17,5	22,3
0,00001% раствор препарата	7,3	18,0	22,3

мально высоких урожаев картофеля и оптимальных качественных показателей клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Христева, Л.А. Влияние гуминовых кислот на биоэлектрический потенциал у растений / Л.А. Христева, Н.В. Реутов, А.Н. Старостин // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Киев, 1968. – Ч. III. – С. 28–30.

2. Орлов, Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д.С. Орлов. – М.: МГУ, 1990. – С. 3–9.

3. Аболина, Г.И. Влияние гуминовых удобрений, гумофоса и гумата аммония, получаемых из угля, на урожай картофеля и его качество в условиях Узбекистана / Г.И. Аболина, А. Ташходжаев // Тезисы докладов на межвузовской научной конференции: «Удобрения и стимуляторы роста из бурых углей и их эффективность». – Уфа, 1965. – С. 46–47.

4. Баталкин, Г.А. Проницаемость мембран для некоторых веществ гумусовой природы и их вклад в физиологическую активность препарата гуматов натрия / Г.А. Баталкин, М.М. Коганов, Л.Ю. Маюю // Гуминовые удобрения, теория и практика их применения. – Днепропетровск: Днепропетр. с.- х. ин-т., 1963. – Т. IX. – С. 117–121.

5. Горовая, А.И. Влияние физиологически активных веществ на митотическую активность меристематических клеток, состояние нуклеиновых кислот и ростовые процессы у растений: автореф. дис., канд. биол. наук: спец. 03.00.12 «Физиология растений» / А.И. Горовая. – Днепропетровск, 1968. – 23 с.

6. Горовая, А.И. Гуминовые вещества / Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. – Киев: Наукова думка, 1995. – 303 с.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF DIFFERENT DOSES OF HUMIC PREPARATION ON LANDINGS OF POTATO

SHEVCHUK M., BORTNIK T., BORTNIK A.

Results over of researches of influence of the foliar additional fertilizing of sapropelic humate are brought on biometric indexes and harvest of potato. Optimal doses are set bringing of preparation, providing the receipt of high, quality and safe-health man harvests of culture.

УДК 626.86

ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОРФЯНОГО СЛОЯ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Э.Н. Шкутов, Л.Н. Лученок, В.А. Деревянко, В.П. Иванов

Институт мелиорации, Минск, Республика Беларусь

За 85 лет сельскохозяйственного использования и постепенного углубления регулирующей сети со снижением уровня грунтовых вод на 2,2 м глубина торфяника уменьшилась от 1,5 м, при исходной глубине 2,2 м, до 3 м, при исходной глубине 4,6 м. Практически вся масса органического вещества исходного двухметрового слоя сконцентрирована в 0,5–0,6 м слое от поверхности.

Введение

С момента осушения и начала интенсивного сельскохозяйственного использования основной массы площадей прошло 40–50 лет. После осушения в процессе трансформации торфяного слоя изменялись его параметры (по физическим, химическим и биологическим свойствам). При этом практически все изменения водно-физических свойств торфяного слоя ухудшали условия работы осушительной сети. Однако проектирование осушительной сети при реконструкции мелиоративных систем проводится на основе данных, полученных на начальном этапе трансформации свойств торфяного слоя. Это запаздывание может приводить к ошибочным проектным решениям. Поэтому актуальна необходимость уточнения расчётных зависимостей на основе данных, полученных на временных рядах большой продолжительности.

Актуальные экономические условия требуют повышения продуктивности осушенных торфяных почв до уровня 8 т к.ед./га. Однако интенсивность их использования существенно ограничивается действующими законодательными актами, в большинстве своём ориентированными на максимальное сохранение их органического вещества. Это приводит к формированию неэффективной, с точки зрения продуктивности, структуры посевных площадей и не позволяет в должной мере реализовать продукционный потенциал как самих почв, так и региона Полесья. Одним из компромиссных выходов была бы разработка технологий создания устойчивого во времени агроторфяного слоя. Это позволит возделывать экономически эффективный набор сельскохозяйственных культур без ограничений их доли в структуре посевных площадей, при соблюдении экологических ограничений. Основой решения данной задачи является достоверная информация о закономерностях трансформации свойств торфяного слоя на длительных интервалах времени.

Цель исследований – оценка динамики торфяного слоя на максимально доступных сроках сельскохозяйственного использования осушенных торфяников.

Методика и объекты исследования

Объектом исследований стал мелиоративный объект «Марьинский», на котором велись длительные исследования водно-физических, агрохимических и биологических процессов трансформации торфяных слоёв в процессе сельскохозяйственного использования после осушения.

Данный торфяной массив представляет интерес, как объект исследования по следующим причинам: это типичный для Полесья мелиоративный объект на глубоком торфянике, где параметры торфяного слоя не искажены припашкой подстилающего песка; на данном объекте уже 85 лет проводились исследования свойств торфяного слоя; опубликованы методики определений и зафиксированы исследовательские створы, на которых проводились измерения, значит, имеется возможность проследить динамику изменения параметров торфяного слоя на длительном интервале времени.

Первоначальное осушение объекта проведено сетью мелких каналов Западной экспедицией по осушению болот 1873–1898 гг. [1]. Кожанов К.Я. [4] отмечал, что к моменту строительства регулярной осушительной сети в 1926–1927 г. объект уже имел набор магистральных каналов, которые были построены «30–35 лет тому назад». Согласно [4], основной магистральный канал был прорыт уже к 1891 г. В 1927 году было проведено осушение части болотного массива «Марьинский» сетью каналов с расстояниями между открытыми коллекторами 300–350 м, осушителями – 80, 100, 150 м и глубиной открытых коллекторов 1,2–1,3 м, осушителей – 0,8–1,1 м Далее проводились реконструкции с постепенным углублением открытой сети. В настоящее время продолжаются работы по реконструкции части площадей Марьинской системы (до конца 2014 г. предполагается провести реконструкцию мелиоративной сети ещё на площади 1022 га). По наборам ориентиров, собранных из опубликованных результатов этих исследований, с максимально возможной точностью были локализованы зоны и даже точки, в которых проводились измерения прорабатываемых параметров. Затем в данных точках или зонах, по сопоставимым методикам, проводились измерения тех же параметров, и полученные данные объединялись с накопленной ранее информацией. В результате были получены длительные ряды наблюдений, которые позволяют получать достоверные результаты по исследуемым вопросам.

Приспособления для отбора проб почвогрунтов для определения физических и фильтрационных характеристик, а также методы их лабораторного определения использовались в соответствии с действующими ТНПА. Определение глубин торфа проводились подповерхностной радиолокацией, использовался георадар «Око-2» с антенной АБ-250. В реперных точках глубины торфа определяли бурением.

Результаты и их обсуждение

Первые исследования мелиоративного состояния и изменений водно-физических параметров торфяного слоя [4] начались с апреля 1928 г. и продолжались по сентябрь 1930 г. Исследования были направлены на решение гидромелиоративных задач. Несомненным достоинством работы является то, что

автором [4] скрупулёзно были описаны все детали исследования. Особенно значимым оказалось точное указание мест размещения исследовательских створов. Благодаря этому на них в разное время поработали другие исследователи [2, 3], а затем и авторы данной работы. Имеющиеся данные обусловили возможность на длительном интервале времени оценить динамику процессов трансформации показателей торфяного слоя в неизменных точках. Нами в режиме экспедиционных обследований проведены исследования в период 2006–2010, 2013 г. на створах, заложенных Кожановым К.Я. [4] «Л» и «Ж», эти данные имеют особую значимость на фоне материалов, полученных в ходе более чем 85 летней истории сельскохозяйственного использования (не считая 38 лет предварительного осушения Западной экспедицией). На рисунке 1 представлено изменение объёмного веса пахотного горизонта, причём эта кривая получена по данным нескольких объектов осушения с исходно мощным торфяным слоем.

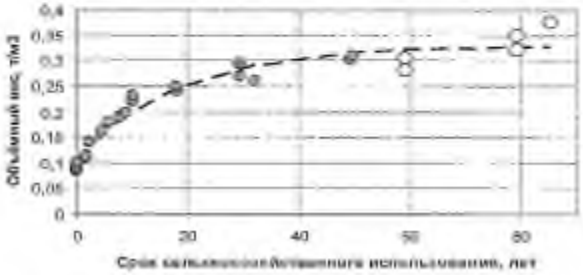


***Рисунок 1** – Зависимость объёмного веса пахотного слоя торфяных почв от срока сельскохозяйственного использования*

Совокупность экспериментальных данных, представленная на рисунке 1, достаточно точно аппроксимируется экспоненциальной корреляционной зависимостью:

$$G(t) = 0{,}23 \cdot (1\text{-}\exp(-0{,}056t)) + 0{,}1) \quad (1)$$

Здесь: G (t) – объёмный вес на момент t, t – длительность сельскохозяйственного использования торфяной почвы после осушения.

Анализ уравнения (1) показал, что процесс уплотнения торфяной залежи после сорокалетнего использования с нарастающим поэтапным углублением мелиоративной сети в настоящее время вступил в квазистационарную фазу. При актуальном состоянии регулирующей и проводящей сети, существующие объёмные веса пахотного горизонта в дальнейшем будут изменяться незначительно. Однако при изменении глубины осушения, утяжелении сельскохозяйственной техники, изменении технологий почвообработок и уходов за посевами, объёмные веса пахотных горизонтов могут и в настоящее время претерпевать резкие изменения в ту или иную стороны.

Чтобы наглядно представить процесс уплотнения по глубине торфяной залежи Марьинского болотного массива мы дополнили ряд наблюдений, представленных в [2,3], информацией, полученной в 1987 и 2013 годах. Результат представлен на рисунке 2.

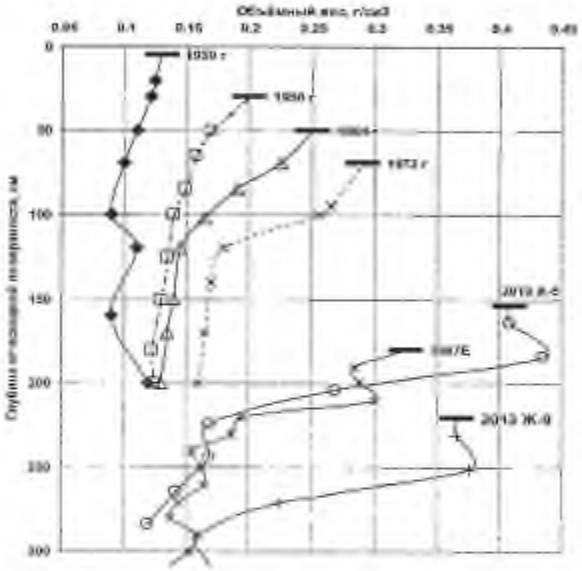


***Рисунок 2** – Изменение объёмного веса торфяного профиля по глубине профиля на мелиоративной системе «Марьинская» по годам и относительно исходной (1928 г.) поверхности торфяного слоя*

Процесс уплотнения торфяного слоя в процессе сельскохозяйственного использования и в ходе поэтапного увеличения глубины осушения при реконструкциях сети в основном происходил в слое 0–2,0 м от исходной (1930 г.) поверхности болота. Чтобы проверить правильность сделанного выше предположения о зоне наиболее активной усадки торфяного профиля, данные из рисунка 2 построены относительно актуальной дневной поверхности для каждого срока определения объёмного веса по глубинам залежи. Результат представлен на рисунке 3.

Из рисунка видно, что основная масса органического вещества концентрируется при осадке в слое 0–50 см от текущей дневной поверхности почвенного слоя. Оценка распределения массы двухметрового слоя исходного торфяного слоя (1930 г.) показала, что исходная масса практически полностью сконцентрировалась в верхнем (0–50 см) слое современного торфяника.

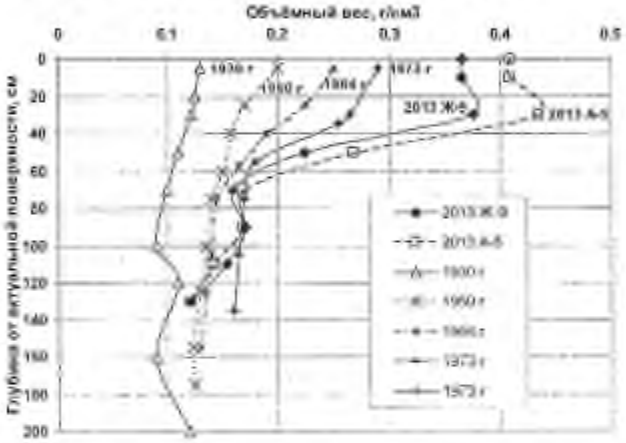


***Рисунок 3** – Изменение объёмного веса торфяного профиля на системе «Марьинская» относительно актуальной на момент измерения поверхности торфяного слоя*

***Таблица 1** – Изменение агрохимических свойств торфяных почв различных стадий трансформации (слой 0–20 см) под влиянием сельскохозяйственного использования*

Почва	Содержание, % на сухую массу (подвижные формы, мг/кг)					
	ОВ	N	P2O5	K2O	MgO	CaO
Минская область (объект «Марьинский»)						
1949 г.						
Мощная торфяная	~93	2,36	0,23	0,03	0,04	1,60
2009–2013 г.						
Мощная торфяная	~87	2,86	-(155)	-(365)	-	-
Маломощная торфяная	~67	2,73	-(234)	-(694)	-	-
Торфяно-минеральная	~48	1,30	-(211)	-(328)	-	-

Также можно отметить ускорение уплотнения пахотного горизонта в последние годы (рисунок 1). Образование переуплотнённой прослойки (своеобразной подплужной подошвы в слое торфяной почвы 20–40 см) связано с массовым применением более тяжелой сельскохозяйственной техники: она наблюдается, как на пашне, так и на пастбище.

С помощью георадара «Око-2» с антенной АБ-250 в 2013 г. проведена детальная разведка глубины торфяного слоя по створам «А» и «Ж». Данные радарограмм были оцифрованы и нанесены на один график вместе с исходными параметрами торфяных слоёв согласно материалам, опубликованным в [4] (рисунок 4).

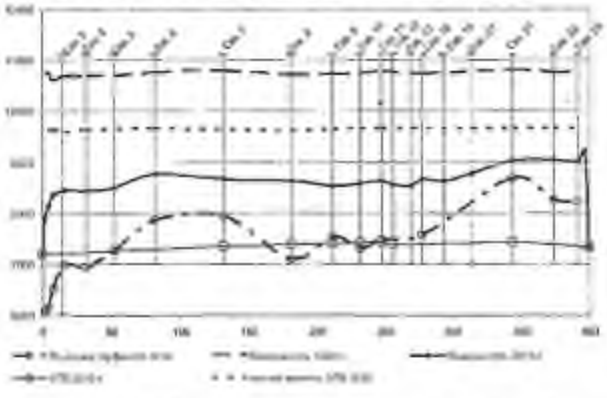


***Рисунок 4** – Сравнение продольных профилей по створу «Ж»: дневных поверхностей и мощностей торфяного слоя и УГВ 1930 и 2013 гг.*

Осадка слоя торфа за 85 лет сельхозиспользования при постепенном углублении осушительной сети от исходной глубины торфяного слоя створа «Ж» удовлетворительно аппроксимируется линейной зависимостью:

$$y=0,5439x+0,3621,\ R2=0,61 \quad (2)$$

Здесь: y – величина осадки, м; x – исходная глубина торфа, м.

Как видим (рисунок 4), уровень грунтовой воды в 1928 г. был примерно на метр выше дневной поверхности торфяного слоя 2013 года.

Все почвенные разновидности с течением времени сельскохозяйственного использования характеризовались увеличением содержания макроэлементов (таблица 1).

Выводы

Изменение агрохимических и водно-физических свойств глубоких торфяников на многолетнем временном лаге осушительной мелиорации позволяет реализовывать производительную способность этих почв на высоком уровне без значимых экологических потерь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жилинский, И.И. Очерк работ Западной экспедиции по осушению болот (1873–1898) // И.И. Жилинский и др. // Министерство Земледелия и Государственных имуществ. С.-Петербург, 1899. – 744 с.

2. Зубец, В.М. Осушение и водно-физические свойства торфа / В.М. Зубец, В.И. Дуброва // Мелиорация и проблемы органического вещества. – Минск: БелНИИМиЛ, 1974. – С. 29–43.

3. Зубец, В.М. Изменение водно-физических свойств торфа под влиянием осушения / В.М. Зубец, В.И. Дуброва. – Минск: Полымя, 1975. – 6 с.

4. Кожанов, К.Я. Режим грунтовых вод на Марьинских болотах / К.Я. Кожанов. – Минск, 1932. – 219 с.

TRANSFORMATION OF PHYSICAL AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE PEAT LAYER IN THE COURSE OF LONG AGRICULTURAL USE

SHKUTAU E., LUCHANOK L., DZERAVIANKA U., IVANOV V.

In 85 years of agricultural use and gradual deepening of a regulating network with decrease in level of ground waters depth of a peat bog decreased by 2,2 m from 1,5 m, with an initial depth of 2,2 m, to 3 m, with an initial depth of 4,8 m. Practically all mass of organic substance of an initial two-meter layer is concentrated in 0,5–0,6 m a layer from a surface.

УДК:633.11+63314:631.527

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ НА УЛУЧШЕНИЕ ВЫПОЛНЕННОСТИ ЗЕРНА

Г.В. Щипак*, В.Н. Плакса., В.Г. Щипак *.**

* Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, г. Харьков, Украина

** Волынская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства Западного Полесья НААН Украины, г. Луцк, Украина

Проанализированы генетические и физиолого-биохимические причины морщинистости семян пшенично-ржаных амфидиплоид. Исследованы особенности изменчивости гибридов F_2 – F_{20} гексаплоидных тритикале по наполненности, массе 1000 зерен, натурному весу. Дана оценка стабильности урожайности и качества зерна лучших сортов и сортообразующих популяций кормового и хлебопекарного назначения за 1973–2013 гг.

Введение

Тритикале являются наиболее перспективными амфидиплоидами, создание которых было связано с надеждами соединить в одном генотипе ценные свойства пшеницы и ржи. Во многом этого удалось достичь. Среди признаков новой культуры в улучшении нуждались практически все, в том числе физические, биохимические и технологические характеристики зерна.

Сморщенный эндосперм известен для всех культурных злаков. Проявляется морщинистость только при созревании в виде вмятин или бороздок на поверхности зерновки, обычно достигающей нормальных размеров. Это явление характерно отдаленным скрещиваниям злаков и связано с нарушениями анатомического строения зерновки [1].

На трудности селекционного улучшения выполненности зерна тритикале обращали внимание многие исследователи [2, 3, 4]. Одним из первых создал линии тритикале с хорошо выполненным зерном В.Е. Писарев [4], скрещивая октоплоиды с гексаплоидами. Значительны достижения в улучшении тритикале у A. Kiss [3] и А.Ф. Шулындина [5], получивших сорта вторичных и трёхвидовых тритикале, занимавших большие площади в Венгрии и СССР. Но утверждать, что проблема морщинистости была решена созданием вторичных тритикале преждевременно.

Материал и методика

Новый исходный материал создавали межродовой, межвидовой и внутривидовой гибридизацией с использованием тритикале, пшеницы и ржи различного происхождения (Украина, Россия, Польша, Мексика, США, ФРГ). Полевые и лабораторные опыты проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

Условия вегетации в значительной мере влияют на объемную массу и выполненность эндосперма. Поэтому для эффективного выявления наиболее пластичных, лучших по качеству зерна генотипов, популяции, линии и сорта испытывали в контрастных экологических условиях (лесостепь, острозасушливая степь). Этой же цели служило изучение расщепляющихся озимо-яровых гибридов при чередовании осенних посевов с весенними.

Основным методом совершенствования селектируемых линий служил многократный индивидуальный отбор лучших генотипов из расщепляющихся гибридных популяций. Применяли визуальную бальную оценку, как наиболее доступную, производительную и достаточно точную. Этим способом пользуются практически все селекционеры, работающие с тритикале в Мексике (CIMMYT), Польше, Индии, Испании, России, Беларуси. Осмотр производили в два этапа – непосредственно в поле, перед полным созреванием и после обмолота. В лабораторных условиях определяли уровень выполненности (балл 1–9), цвет, форму зерновки, её линейные параметры, массу 1000 зерен, натурный вес.

Статистическую обработку результатов исследований выполняли по Б.А. Доспехову.

Результаты исследований

За период с 1980 по 2013 годы было создано 13,2 тыс. комбинаций, в т. ч. 63,5% от внутривидовых скрещиваний. В F2 анализировали 80–1860 растений, в F3 – F20–18–1580 линий каждой комбинации. Наиболее ценные гибридные популяции, на основе которых были сформированы конкурентноспособные сорта с хорошим и отлично выполненным зерном, представлены в таблице 1.

Размах изменчивости в F2 по выполненности зерен зависел от уровня проявления этого признака у родительских форм и варьировал от 1 (зерно сильно деформированное, морщинистое, тусклое) с переходом до хорошо (7,5–8 баллов) и идеально выполненного зерна (9 баллов, поверхность эндосперма совершенно гладкая). В комбинациях, где один из родителей отличался плохой выполненностью (АД 18, АД 42, АД 60, АД 206, АД 256, АД 547, АД 551 и др.), в F2 не найдено растений с идеальной поверхностью эндосперма, а частота трансгрессивных генотипов варьировала от 0,2 до 1,8%. Высокий выход трансгрессий с гладким зерном (до 32–44%) наблюдался в отдельных комбинациях от скрещивания форм с удовлетворительной и хорошей выполненностью. Степень положительных трансгрессий по лучшим комбинациям находилась в пределах 2,3–20,0% и была ниже при скрещивании родителей с выполненностью 7,5–8 баллов.

Улучшение натурного веса новой культуры связано с большими трудностями из-за длительного процесса расщепления и низкого выхода константных комплексно-ценных форм. Среди сортообразующих гибридных комбинаций F6 – F20 частота положительных трансгрессий изменялась довольно широко (7,4–59,1%), в зависимости от генотипа и условий вегетации, однако степень трансгрессий по натуральному весу была низкой, в пределах 0,3–6,5%. (таблица 3). Поэтому, несмотря на более чем полувековой период интенсивной селекции тритикале, подавляющее большинство зарегистрированных сортов всё ещё существенно уступают озимой пшенице. Среднее за 40 лет значение натурного веса составило 714 г/л с варьированием от

***Таблица 1** – Морфологические и мукомольные особенности зерна линий и сортов тритикале.*

Сорт, гибридная комбинация	Год	Изучено констант-ных линий, шт	Линейные размеры, x, мм			Выполненность, x, балл	Натура, г/л				Масса 1000 шт		Выход муки, %	Многолинейные сорта *
			длина	ширина	толщина		min	max	x ± Sx	V, %	г	V, %		
Амфидиплоид 206	1972–2012	-	8,8	2,9	3,1	7,2	600	776	735,1 ± 7,98	5,43	47,3 ± 1,67	15,4	64,5	-
Амфидиплоид 3/5	1977–2004	-	8,1	3,1	3,4	8,3	669	774	742,5 ± 5,98	3,78	44,4 ± 1,71	16,8	67,0	-
Амфидиплоид 44	1985–2013	-	7,5	3,4	2,9	8,8	665	784	747,4 ± 7,13	4,05	41,2 ± 1,19	13,0	70,0	-
Ад 18/Ад 55–1222	1999	20	7,5–9,2	2,7–3,1	2,9–3,2	5,5–7,5	656	686	676,1 ± 3,02	2,00	42,4 ± 1,90	17,9	63,5	АД 256
Malno/АД 553	2002	18	7,8–9,4	3,0–3,4	3,1–3,5	7,5–8,3	712	784	738,0 ± 4,75	2,73	45,2 ± 2,23	17,8	71,5	Гарно
АД 8–192/АД 547–8//Аист	2001–2008	192	7,1–9,4	2,2–2,9	2,4–3,1	7,3–8,3	648	788	725,9 ± 2,04	1,72	41,6 ± 1,92	20,2	69,5	Раритет
АД 42/АД 360	2006–2008	171	6,5–8,2	2,5–3,2	2,8–3,6	7,1–7,8	640	740	703,1 ± 2,31	2,15	41,3 ± 5,72	31,0	62,0	Шаланда
Сокол/АД 52	2008	44	7,0–8,9	3,0–3,4	2,4–3,4	7,3–8,7	622	722	692,7 ± 2,66	2,55	36,8 ± 3,87	23,5	73,5	Харроза, Вуйко
АД 3/5/ Раритет	2008, 2009	83	7,1–8,0	2,4–3,5	2,6–3,4	7,0–8,5	710	786	746,0 ± 2,71	2,34	40,5 ± 3,49	19,3	70,5	Донец
АД 44/АД 551	2008, 2009	46	6,1–7,2	2,8–3,4	2,8–3,5	8,5–9,0	696	786	747,3 ± 2,73	1,78	40,6 ± 1,67	13,6	71,5	Вольнская двуручка
АД 206/ Раритет	2011, 2012	115	7,3–9,1	2,1–3,3	2,4–3,3	7,1–8,0	656	778	726, 9 ± 2,15	2,20	41,8 ± 2,08	11,2	67,5	Маркиян
Раритет/ Валентин 90	2013	117	7,2–9,1	2,2–2,9	2,6–3,2	7,5–8,5	724	760	743,8 ± 2,16	1,30	38,3 ± 4,41	25,8	71,5	Никанор, Ярослава
Озимая пшеница	1972–2013	-	7,0	3,2	2,9	8,8	713	822	784,2 ± 4,03	3,25	39,1 ± 1,50	16,7	73,5	-

* – сформированы на основе константных линий, выделенных из соответствующих гибридных комбинаций.

***Таблица 2** – Урожайность стандартных сортов озимых культур (конкурсное сортоиспытание, пар 1972–2013 гг.).*

Культура	Урожай зерна, т/га			Коэффициент вариации (V), %
	X min	X max	x ± Sx	
Пшеница мягкая*	0,09	6,53	4,20 ± 0,26	39,3
Рожь**	2,13	7,58	5,31 ± 0,23	27,5
Тритикале***	1,68	7,71	5,29 ± 0,25	30,8

* – 1972–1980 гг. – Мироновская 808 1972–1980 гг. – Харьковская 55 1972–1982 гг. – АД 206
1981–1984 гг. – Ахтырчанка 1981–1991 гг. – Харьковская 78 1983–1990 гг. – АД 60
1985–1988 гг. – Харьковская 81 1992–2002 гг. – Харьковская 68 1991–2002 гг. – АД 42
1989–1996 гг. – Харьковская 11 2003–2006 гг. – Харьковская 98 2003–2007 гг. – АД 256
1997–1998 гг. – Альбатрос од. 2007–2011 гг. – Хвсто 2008–2013 гг. – Раритет
1999–2004 гг. – Донецкая 48 2012–2013 гг. – Памяти Худоерко
2005–2006 гг. – Харус
2007–2010 гг. – Одесская 267
2011–2013 гг. – Подолянка

522 до 836 г/л, стандартных сортов озимой пшеницы – соответственно 784 и 713–836 г/л

Анализ изменчивости урожайности стандартных сортов озимых культур в конкурсном испытании за 40 лет подтвердил несомненное превосходство тритикале над пшеницей (таблица 2).

Для повышения потенциала продуктивности новых специализированных сортов тритикале важно было достичь оптимального соотношения между фертильностью колоса, массой 1000 зерен, натурным весом, густотой продуктивного стеблестоя в сочетании с достаточным уровнем устойчивости к неблагоприятным условиям перезимовки и вегетации. Изначально недостижимой считалась возможность совмещения основных хозяйственно-ценных признаков с высокими технологическими качествами зерна тритикале. Однако последовательно удалось улучшить хлебопекарные свойства от удовлетворительного (АД 206, АД 60, АД 42, АД 44, АД 256, Харроза и др.) до среднего (Ратна, Гарна, Маркиян, Ярослава) и высокого уровня у Раритета, Амоса, Никанор. Новые сорта Амос, Букет, Маркиян, Ярослава в среднем за 2008–2013 гг. конкурсных испытаний показали урожайность 7,00–7,38 т/га, превысив стандартный сорт Раритет на 0,73–1,09 т/га (таблица 4). Потенциальная урожайность зерна этих сортов 9,5–12,5 т/га, зимостойкость 7,5–9,0 баллов, устойчивость к засухе и болезням 8,0–8,0 баллов.

Выводы

Морщинистость зерновок тритикале обусловлена функциональными аномалиями в генетической и, как следствие, в физиолого-биохимической системах эволюционно молодых организмов, проявляющихся в результа-

***Таблица 3** – Трансгрессии натурного веса зерна у гибридов озимых тритикале (КСИ, пар, 1999–2013 гг.)*

Гибридная комбинация	Год	Поколение	Наибольшее значение признака, г/л		Трансгрессии, %		Число изученных линий
			лучшего родителя	трансгрессивной линии	Тс	Тч	
АД 18/АД 551	1999	F6	672	676–716	6,5	50,0	20
АД 8–192/АД 547//Аист среднее, сумма	2001	F13	740	744–756	1,6	46,2	39
	2002	F14	780	784–788	1,0	52,2	23
	2005	F17	712	714–728	2,2	38,0	92
	2008	F20	730	736–750	2,7	18,4	38
			741	745–756	2,0	37,5	192
АД 42/АД 360 среднее, сумма	2006	F9	708	710–734	3,7	22,0	100
	2007	F10	712	714–740	3,9	25,6	39
	2008	F11	708	710–724	2,3	28,1	32
			709	711–733	3,3	24,2	171
АД 3/5/Раритет среднее, сумма	2008	F5	758	760–780	2,9	25,0	28
	2009	F6	760	762–786	3,4	18,2	55
			759	761–783	3,2	20,5	83
АД 44/АД 551 среднее, сумма	2008	F13	770	772–786	2,1	47,4	19
	2009	F14	750	752	0,3	7,4	27
			760	762–769	1,2	23,9	46
Сокол/АД 52	2008	F11	695	698–722	3,9	52,3	44
АД 206/Раритет среднее, сумма	2011	F5	706	708–744	5,4	46,5	71
	2012	F6	762	764–788	3,4	59,1	44
			734	736–766	4,4	51,3	115
Раритет/Валентин 90	2013	F6	748	752–760	1,6	25,0	20
Интервал, среднее, сумма			672–770	676–788	0,3–6,5	7,4–59,1	691
			732	735–752	2,7	34,4	

***Таблица 4** – Урожайность сортов озимых тритикале в конкурсном сортоиспытании (опытное поле ИР, 1972–2013 гг.)*

Сорт	Год регистрации	Число лет изучения в КСИ	± Sx, т/га	V, %	± Sx за 5 лет (*) т/га	± к Раритету, т/га	V, %
Амфидиплоид 206	1977	41	4,55 ± 0,23	32,0	5,49 ± 0,54	-0,78	22,2
Амфидиплоид 3/5	1986	35	4,50 ± 0,26	33,5	5,05 ± 0,37	-1,22	16,6
Амфидиплоид 44	1993	25	4,26 ± 0,26	30,1	5,08 ± 0,24	-1,19	10,4
Амфидиплоид 42	1996	22	5,31 ± 0,37	32,5	5,81 ± 0,53	-0,46	20,6
Амфидиплоид 256	2001	18	4,99 ± 0,35	29,9	5,46 ± 0,37	-0,81	15,2
Ратнэ	2007	19	5,44 ± 0,46	36,5	6,36 ± 0,35	+0,09	12,3
Гарнэ	2004	14	5,76 ± 0,58	34,5	6,31 ± 0,28	+0,04	9,8
Раритет	2008	20	5,60 ± 0,47	37,4	6,27 ± 0,41	0	14,7
Харроза	2011	13	6,30 ± 0,52	29,9	7,18 ± 0,52	+0,91	16,3
Амос	2014	6	8,36 ± 0,94	36,4	7,19 ± 0,54	+0,92	16,8
Букет		6	6,17 ± 0,94	37,2	7,00 ± 0,52	+0,73	16,7
Шаланда		5	-	-	6,82 ± 0,47	+0,55	15,6
Маркиян	в ГСИ с 2010 года	6	6,49 ± 0,96	37,7	7,38 ± 0,55	+1,11	16,7
Никанор	в ГСИ с 2012 года	4	7,30 ± 0,59	16,3	-	+1,03	-
Ярослава	в ГСИ с 2013 года	3	7,36 ± 0,71	16,7	-	+1,09	-
Озимая пшеница		41	4,20 ± 0,26	39,3	5,72 ± 0,34	-0,55	13,3
Озимая рожь		41	5,31 ± 0,23	27,5	6,24 ± 0,39	-0,03	13,9
НСР05					0,50		

* – среднее за 2008, 2009, 2011–13 гг.

те взаимодействия родительских геномов. Длительный поиск оптимальных вариантов сочетания хромосом пшеницы и ржи при межвидовой и внутривидовой гибридизации с применением непрерывного отбора в контрастных условиях привёл к созданию высокопродуктивных многолинейных сортов озимого типа и двуручек с выполненным зерном, легким обмолотом, хорошими и отличными хлебопекарными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цицин, Н.В. Теория и практика отдаленной гибридизации / Н.В. Цицин. – Москва: Наука, 1981. – 159 с.

2. Muntzing, A. Triticale. Results and Problems / A. Muntzing. – Berlin and Hamburg. – 1979. – 103 c.

3. Kiss, A. Hexaploid triticale breeding in Hungary / A. Kiss. // Triticale. Studies and Breeding. Proc. Intern. Symp. – 1973. – P. 38–46.

4. Могилева, В.И. Селекция продуктивных форм и содержание белка в зерна тритикале / В.И. Могилева, Р. Пецка // Актуальные вопросы проблематики тритикале. – Пьечитяныо – 1984. – С. 114–129.

5. Шупындин, А.Ф. Внутривидовая гибридизация тритикале / А.Ф. Шупындин // Селекция и семеноводство. – 1979. – № 2. – С. 14–15.

SELEKTSYYA OF WINTER TRITICALE ON GRAIN IMPROVEMENT

SCHIPAK G., PLAKSA V., SCHIPAK V.

Analyzed the genetic and physiological and biochemical reasons zmorshkuvatosti seed wheat-rye amfidyployidiv. The features of the variability of hybrids F2 – F20 hexaploid triticale by vypovnenistyu weight of 1000 grains, natural weight. Courtesy of stability assessment of grain quality and yield of the best varieties and populations sortoutvoryuyuchyh feed and baking destination for 1973–2013 years.

УДК 598.2/9

СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ПРУДОВ «ДОМАЧЕВО» В ПЕРИОД ОСЕННИХ МИГРАЦИЙ

И. В. АБРАМОВА, В. Е. ГАЙДУК

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Изучение водно-болотной орнитофауны прудов «Домачево» проводили в августе-ноябре 1990–2013 гг. Всего за период исследования выявлено 43 вида водно-болотных птиц (неворобьинообразных), общей численностью 11880 особей. Существенная часть видов, обнаруженных на прудах, включены в Красную книгу Республики Беларусь (2004); некоторые виды имеют европейский охранный статус (SPEC). В работе приводятся данные по таксономической, трофической, эколого-морфологической структуре орнитофауны. Оценена плотность отдельных видов.

Введение

Результаты анализа изменения видового состава и численности птиц в Беларуси за последние десятилетия свидетельствуют о том, что на территории нашей страны встречается 318 видов птиц, из них 72 вида занесены в Красную книгу Республики Беларусь [1]. Около половины редких и исчезающих видов обитают в различных водно-болотных угодьях.

Анализ литературных источников и опубликованные материалы авторов [2–7] показали, что в связи с осушением Полесья водохранилища и пруды рыбхозов являются важными воспроизводственными центрами, местами отдыха и восстановления сил во время миграций для большого числа водно-болотных птиц, среди которых зарегистрированы виды, имеющие национальный и европейский статусы охраны.

Материал и методы

Район исследования расположен в пределах физико-географического округа Брестское Полесье на территории белорусского сектора трансграничного биосферного резервата «Западное Полесье». Пруды «Домачево» представляют собой обводненные торфоразработки в окрестностях населенного пункта Домачево Брестского района. Они включают два пруда общей площадью 120 га, глубина которых варьирует от 1,0 до 2,5 м. Площадь открытой воды составляет около 80 га, остальная водная поверхность покрыта водно-болотными растениями. Общая площадь обследования с учетом примыкающих к прудам территорий (мелководий, участков лугов) составляет 130 га. Береговая полоса имеет небольшое количество прибрежной растительности.

Материал для данной работы был собран в ходе маршрутных и точечных учетов птиц: в 1990–2013 гг. было проведено 30 учетов. Птицы регистрировались на полной дальности обнаружения. Наблюдение птиц производилось с помощью бинокля (10×50), зрительной трубы (22×60), определение – с помощью определителя птиц [7] и аудиозаписей голосов водно-болотных птиц.

За основу биотопического распределения и подразделения водно-болотных птиц на эколого-морфологические группы приняты работы польских орнитологов [8, 9], которые выделили четыре группы: водоплавающие, тростниковых зарослей, охотящиеся с лету, лугово-болотные. В отличие от этой классификации в данной работе к группе водоплавающих отнесены и виды отряда гусеобразные, которых польские исследователи рассматривали в группе луговых птиц.

При распределении видов по трофическим группам использовалась работа А. Домбровского с соавторами [10]. В зависимости от особенностей питания все изучаемые водно-болотные виды подразделяются на 7 типов: ихтиофаги, фитофаги, энтомофаги, полифаги, хищники, гидрозоофаги, бентофаги.

При статистической обработке полученных данных применялись общепринятые методы. При описании численности и распределения видов по биотопам использовалась балльная шкала численностей и доминирования, предложенная А. П. Кузякиным [11]: доминантный (многочисленный) вид – более 10% от суммарного обилия, обычный – от 1 до 9%, редкий – менее 1%, фоновый – более 1 ос./км². Биомасса видов рассчитывалась по сводной таблице, предоставленной Институтом зоологии НАН Беларуси.

Результаты и их обсуждение

На территории прудов зарегистрировано 43 вида водно-болотных птиц (11880 особей). 100% встречаемость за все периоды исследований наблюдается у кряквы и лысухи (таблица 1). У 10 видов (большая поганка, серая цапля, речная крачка и др.) она варьирует от 50 до 78,1%. У 65,1% видов (серощекая поганка, черный аист, большая выпь и др.) встречаемость составляла 10–40%, у ряда видов (белоглазый нырок, скопа, большой кроншнеп) – она менее 10%.

Таксономическая структура. Наибольшие показатели видового разнообразия характерны для отрядов гусеобразные и ржанкообразные, на их долю приходится 60,4% от всех видов (таблица 2). В структуре населения птиц доминируют отряды ржанкообразные – 31,4% от суммарного обилия и журавлеобразные – 32,5%. Самыми многочисленными видами являются: озерная чайка, лысуха, кряква и белокрылая крачка. К фоновым видам относятся 11 видов: серая цапля, красноголовый нырок и др. (таблица 1). Редкими являются 32 вида: серощекая поганка, скопа, черный аист, серый журавль и др. Многие из них включены в Красную книгу Республики Беларусь [1], в том числе 4 вида (лебедь-шипун, обыкновенный гоголь, серая утка, черная крачка) – в аннотированный список видов, требующих дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны. Таким образом, охране подлежат 44,2% водно-болотных птиц прудов. Наибольший вклад в суммарную биомассу вносят виды отряда гусеобразные (49,1%) и журавлеобразные (29,5%).

На структуру населения птиц в период осенних миграций оказывает влияние рекреационная деятельность человека: ловля рыбы, посещение прудов туристами и отдыхающими и др. Разные виды птиц специфически реагируют на эти факторы,

***Таблица 1** – Встречаемость (F, %), участие (L, %), плотность (P, ос./км²), биомасса (B, кг/км²) водно-болотных птиц прудов «Домачево»*

Вид	F	L	P	B
Серощекая поганка Podiceps griseigena*	15,6	0,17	0,48	0,26
Чёрношейная поганка Podiceps nigricollis	18,7	0,05	0,96	0,24
Большая поганка Podiceps cristatus	62,5	1,77	5,41	5,91
Большой баклан Phalacrocorax carbo	12,5	0,13	0,36	0,82
Большая выпь Botaurus stellaris*	37,5	0,26	0,75	0,98
Большая белая цапля Egretta alba*	37,5	0,93	2,64	2,40
Серая цапля Ardea cinerea	68,7	2,27	6,49	9,22
Черный аист Ciconia nigra*	25,0	0,13	0,36	1,08
Белый аист Ciconia ciconia	71,9	1,72	5,05	18,93
Лебедь-шипун Cygnus olor*	75,0	0,20	4,93	51,76
Серый гусь Anser anser*	15,6	0,34	0,96	3,46
Серая утка Anas strepera*	21,9	0,18	0,53	0,29
Кряква Anas platyrhynchos	100,0	19,87	56,73	72,61
Широконоска Anas clypeata	25,0	0,27	0,77	0,31
Красноголовый нырок Aythya ferina	56,3	3,45	9,86	8,81
Белоглазый нырок Aythya nycora*	9,8	0,05	0,14	0,07
Хохлатая чернеть Aythya fuligula	25,0	1,09	3,13	2,28
Обыкновенный гоголь Bucephala clangula*	18,8	0,10	0,29	0,21
Шилохвость Anas acuta	12,5	0,06	0,17	0,14
Свиязь Anas penelope	31,2	0,34	0,96	0,72
Чирок-трескунок Anas querquedula*	25,0	0,27	0,82	0,33
Чирок-свистунок Anas crecca	28,1	0,35	1,00	0,35
Скопа Pandion haliaetus*	6,2	0,02	0,05	0,08
Орлан-белохвост Haliaetus albicilla*	12,5	0,06	0,17	0,69
Болотный лунь Circus aeruginosus	37,5	0,17	0,48	0,29
Погоныш Porzana porzana	10,7	0,15	1,38	0,10
Камышница Gallinula chloropus	15,6	0,08	0,24	0,07
Лысуха Fulica atra	100,0	32,07	91,58	82,42
Серый журавль Grus grus*	31,2	0,18	0,50	2,73
Чибис Vanellus vanellus	59,4	1,63	4,66	0,94
Бекас Gallinago gallinago	37,5	0,45	1,30	0,14
Травник Tringa totanus	21,9	0,17	0,48	0,06
Фи фи Tringa glareola	28,1	0,62	1,78	0,11
Турухтан Philomachus pugnax*	33,3	0,32	0,91	0,12
Большой кроншнеп Numenius arquata*	6,3	0,04	0,12	0,05
Большой веретенник Limosa limosa*	50,0	0,28	0,79	0,18
Озёрная чайка Larus ridibundus	78,1	16,20	46,27	14,80
Чайка-хохотунья Larus cachinnans	12,5	0,39	1,13	1,58
Рачная крачка Sterna hirundo	77,8	1,09	3,13	0,39
Черная крачка Chlidonias niger*	22,7	0,20	0,56	0,03
Белокрылая крачка Chlidonias leucopterus	61,6	9,65	27,55	2,20
Белощекая крачка Chlidonias hybrida*	16,7	0,32	0,91	0,07
Обыкновенный зимородок Alcedo atthis*	10,7	0,07	0,19	0,01
Суммарная плотность (ос./100 га)			286,9	
Суммарная биомасса (кг/100 га)				288,3

Примечание: * – виды включенные в Красную книгу РБ

их реакция зависит от особенностей экологии, морфологии и питания птиц. В связи с этим для анализа и установления общих закономерностей водно-болотные птицы были подразделены на трофические и эколого-морфологические группы.

Эколого-морфологическая структура. Преобладающей эколого-морфологической группой среди осенних мигрантов являются водоплавающие птицы, на долю которых приходится 44,2% от общего количества видов. Высокое видовое разнообразие отмечено для птиц, охотящихся с лету, которые составляют 23,3%. К группе птиц тростниковых зарослей относится 14,0% видов. Группа лугово-болотных птиц представлена 6 видами. По биомассе преобладает группа водоплавающих птиц (80,2%). Участие лугово-болотных видов птиц в населении птиц прудов составляет 3,7% от суммарного обилия и 1,5% от суммарной биомассы (таблица 3). Это объясняется тем, что осенью в прибрежных экосистемах количество местообитаний, пригодных для птиц, незначительно.

***Таблица 2** – Таксономическая структура населения водно-болотных птиц прудов «Домачево» в период осенних миграций (по средним данным за один учет)*

Отряд	Доля данного отряда (%)			Биомасса, кг/км²
	от общего кол-ва видов	от суммарного обилия	от суммарной биомассы	
Поганкообразные	7,0	2,2	2,2	6,4
Веслоногие	2,3	0,1	0,3	0,8
Аистообразные	11,6	5,4	11,3	32,4
Гусеобразные	30,2	28,1	49,1	141,5
Соколообразные	7,0	0,3	0,4	1,1
Журавлеобразные	9,4	32,5	29,5	85,4
Ржанкообразные	30,2	31,4	7,2	20,7
Ракшеобразные	2,3	0,02	0,01	-

Таблица 3 *– Эколого-морфологическая структура населения водно-болотных птиц прудов «Домачево» в период осенних миграций (по средним данным за один учет)*

Группа	Доля данной группы (%)			Биомасса, кг/км²
	от общего кол-ва видов	от суммарного обилия	от суммарной биомассы	
Водоплавающие	44,2	64,6	80,2	231,2
Тростниковых зарослей	14,0	2,5	11,3	32,3
Охотящиеся с лету	23,3	29,2	7,0	20,3
Лугово-болотные	18,6	3,7	1,5	4,3

Таблица 4 *– Трофическая структура населения водно-болотных птиц прудов «Домачево» в период осенних миграций (по средним данным за один учет)*

Отряд	Доля данной группы (%)			Биомасса, кг/км²
	от общего количества видов	от суммарного обилия	от суммарной биомассы	
Ихтиофаги	23,2	8,7	13,9	40,0
Фитофаги	20,9	23,4	45,1	129,6
Энтомофаги	30,2	13,8	2,3	6,7
Полифаги	4,7	16,6	5,6	16,4
Хищники	7,0	0,3	0,3	1,0
Гидрозоофаги	7,0	1,3	1,1	3,1
Бентофаги	7,0	35,9	31,7	91,3

В ***трофической структуре*** по видовому разнообразию преобладают энтомофаги (30,2%) и ихтиофаги (23,2%), на долю бентофагов, гидрозоофагов и хищников приходится по 7%, меньше всего полифагов – 5% (таблица 4). По населению доминируют фитофаги – 23,4% и бентофаги – 35,9%. Суммарная биомасса бентофагов равна 91,3 кг/км², фитофагов – 13,0 кг/км². На долю хищников приходится 0,3% населения и 0,3% суммарной биомассы. Наибольшая диспропорция по отношению числа видов к числу особей отмечена у ихтиофагов и бентофагов. Так, ихтиофаги характеризуются высоким видовым разнообразием (23,2%), но малым количеством особей (8,7%), у бентофагов наблюдается обратное соотношение, соответственно 7,0 и 35,9%.

Выводы

1. За период исследований на прудах «Домачево» было выявлено 43 вида водно-болотных птиц из восьми отрядов общей численностью 11 880 особей. Почти 50% видов включены в Красную книгу Республики Беларусь.
2. Миграция водно-болотных птиц начинается в августе и заканчивается в сентябре-октябре. Некоторые виды встречаются в ноябре.
3. Отряд ржанкообразные доминирует в видовой структуре (30,2%) и населении птиц (31,4%).
4. В трофической структуре преобладают энтомофаги (30,2% видов) и ихтиофаги (23,2%), по населению – бентофаги (35,9% суммарного обилия) и фитофаги (23,4%); последние доминируют и по биомассе (45,1% суммарной биомасы).
5. Доминирующей эколого-морфологической группой как в видовом составе (44,2%), так и населении птиц (62,6% суммарного обилия) являются водоплавающие птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные / ред. кол. Л.И. Хоружик [и др.]. – Минск: Беларуская энцыклапедыя. – 2004. – 320 с.
2. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск: Наука и техника,– 1967. – 519 с.
3. Гайдук, В.Е. Редкие исчезающие водно-болотные птицы Брестского Полесья / В.Е. Гайдук [и др.] // Материалы II республиканской научно-практической конференции 1-2 декабря 2004 г. – Минск, 2004. – С. 114.
4. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест: БрГУ, 2007. – 208 с.
5. Гайдук, В.Е. Биоразнообразие и мониторинг водно-болотных птиц лентичных экосистем юго-западной Беларуси / В.Е. Гайдук [и др.] // Биомониторинг природных и трансформированных экосистем: мат. Межд. научно-практ. конф. 15–16 октября 2008 г. – Брест: БрГУ, 2008. – С. 27–31.
6. Гайдук, В.Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова. – Брест: БрГУ, 2009. – 300 с.
7. Птушкі Еўропы / пад рэд. М.Е. Нікіфарава. – Варшава: Навук. выдавецтва ПВН, 2000. – 540 с.
8. Dobrowolski, K.A. Structure of the occurrence ofwaterfowl types and morpho-ecological forms / K.A Dobrowolski // Ekol. Pol. A 17. 1969. – S. 29–72.
9. Jakubiec, Z. Zrozniczowanie morfologiczno-ekologiczne ptakow wodno-blotnych / Z. Jakubiec // Wiad. Ekol., 1978. – S. 99–107.
10. Dombrowski, A. Zgrupowania ptakow wodno-blotnych na stawach rybnych niziny Mazowieckiej w okresie polegowych koczowan / A. Dombrowski [i in.] // Kulon, 2003. – № 8. – S. 47–62.
11. Кузякин, А.П. Зоогеография СССР / А.П. Кузякин // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та, Н.К. Крупской. – М., 1962. – Т. 109. – С. 3–182.

STRUCTURE OF BIRD POPULATION OF PONDS «DOMACHEVO» DURING OF THE MIGRATIONS PERIOD

ABRAMOVA I., GAIDUK V.

The papers contain of the author's study of waterfowls (non Passeriformes) of the ponds «Domachevo» district in august – November 1990–2013 years. A total number of 11880 birds of 43 water species (non Passeriformes) have been registered at the ponds during that period. More than a half of them are listed in National Red-data book (3rd edition), many have European protection status (SPEC). The paper contains the data on ecological and morphological as well as trophic structure of ornitofauna.

УДК 630.17:621.039.7 630*237:630*945.4:630*116

РАЗРАБОТКА ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛЕСОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ИЗБЫТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Н.И. Булко, М.А. Шабалева

Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

На избыточно увлажненных лесных землях Кореневского лесничества в 1985–86 гг. были созданы лесные культуры. Проведенный через 16–17 лет анализ таксационных характеристик сформированных насаждений показал, что во всех случаях очаг подтопления был ликвидирован, а водный режим можно считать нормализовавшимся. Наиболее эффективным способом реабилитации подтопленных территорий является создание лесных культур ольхи черной и березы повислой по микроповышениям. Ясень зеленый не пригоден для создания высокопродуктивных насаждений.

Введение

В настоящее время избыточно увлажненные земли занимают около трети лесного фонда Беларуси. Известно, что в условиях подтопления существенно снижается устойчивость и прирост древостоев, в наиболее тяжелых случаях наступает их полная гибель. В этой связи особую роль имеет изучение различий устойчивости и толерантности древесных пород к условиям избыточного увлажнения, отличия их адаптационных способностей к изменению водного режима в зависимости от ряда факторов, исследование которых позволит выращивать насаждения на территориях, подвергшихся подтоплению. При этом основой для разработки лесоводственно-экологических методов реабилитации лесных экосистем на подтопленных землях является подбор древесных пород, устойчивых к условиям избыточного увлажнения, определение оптимального возраста насаждений, а также продолжительности, периодичности, частоты, сезонности подтопления и ряда других факторов, при которых выращивание древостоев может быть целесообразным. Среди наиболее устойчивых пород следует выделить ольху черную, различные виды ивы; достаточно толерантными считаются дуб черешчатый и ясень обыкновенный. [1, 2, 3]. Отдельно следует определить возможность использования реабилитационного влияния выращивания культур на избыточно увлажненных территориях.

В связи с высокой водопоглощающей и транспирационной способностью леса, создание лесных культур в условиях избыточного увлажнения может способствовать частичной или полной реабилитации подтопленных территорий и нормализации на них водного режима. При этом большое значение имеет способ обработки почвы и способ посадки культур.

Методика и объекты исследований

Изучение возможности использования лесных культур для реабилитации избыточно увлажненных земель осуществлялось на территории Кореневской экспериментальной лесной базы (ЭЛБ), где в 1985–1986 гг. были созданы культуры ольхи черной (Alnus glutinosa) и ясеня зеленого (Fraxinus pennsylvanica) на землях, испытывающих влияние подтопления и затопления. В 2011 году по общепринятым методикам было проведено изучение таксационных характеристик созданных насаждений (таблица 1).

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования позволили выявить определенные закономерности развития лесных культур на избыточно увлажненных землях.

Так, на территории кв.113 (выд.20) Кореневского лесничества ранее существовало насаждение осины, дуба и березы. Однако, вследствие возникновения вымочки в результате большого количества осадков, оно усохло и в 1971–1972 гг. было вырублено.

В 1985–86 гг. на месте вырубленного насаждения были созданы культуры ольхи черной, в которых дички ольхи высаживались в борозды, созданные с помощью плуга ПКЛ-70 (ПП1). Ширина борозд в настоящее вре-

***Таблица 1** – Таксационная характеристика опытных объектов на территории Кореневской ЭЛБ*

Вид насаждения	Квартал-выдел	Площадь ПП, га	Состав древостоя	Порода	Возраст, лет	Тип леса	Эдафотоп	Бонитет	Полнота	Запас, м3/га	Сумма пп.сеч., м2/га	Кол-во дерев., шт./га	Н, м	Д, см
Погибшие культуры ольхи	113–20 ПП1	0,069	7Б3Ол.ч	береза ольха	24	Б. дм.	В3	III	1,1	98,0	14,4 1,2	1574,3 317,7	13,4 10,1	10,0 6,6
	114–3 ПП2	0,147	9Б1Ол.ч	береза ольха	24	Б. дм.	В3	III	0,7	135,5	17,3 3,7	1667,6 500,4	13,8 12,1	10,8 9,2
Культуры ольхи и ясеня	411–8 ПП1	0,072	8Ол.ч2Б	ольха береза	25	Олч. пап.	В3	III	1,0	195,2	19,6 7,9	1537,1 391,3	14,3 15,1	12,1 14,7
	411–4 ПП2	0,080	7Б3Я	береза ясень	25	Б. пап.	В3	III	1,0	138,0	17,3 5,9	867,8 1295,5	15,6 3,5	12,8 5,2
	409–30 ПП3	0,080	10Б	береза	25	Б. дм.	В3	III	0,6	62,9	13,2	751,6	13,2	13,7
Естественное насаждение ольхи	110–19 ПП1	0,133	4Д6Яс	дуб ясень	20	Д. кр.	Д3-Д4	III	0,4	37,3	4,77 5,97	142,4 292,3	6,1 5,8	19,8 15,0
	111–4 ПП2	0,086	9Олч1Б+Я+Д	ольха береза ясень дуб	20	Олч. пап.	Д3-Д4	III	0,9	377,2	28,94 1,53 1,17 1,07	360,3 46,5 81,4 58,1	25,6 23,3 13,2 13,5	30,1 19,0 12,6 13,2

мя составляет 70 см. В тот же период времени в кв.114 (ПП2) были созданы культуры ольхи черной, где дички ольхи высотой 1,0–1,2 м высаживалась по микроповышениям, созданным с помощью плуга ПЛД-1,8. В настоящее время средняя высота гребня микроповышения – 16,3 см, а расстояние между валами – 1,57 см. Как видно из таблицы 1, на обеих пробных площадях к 2011 году ольха была вытеснена березой естественного происхождения, причем береза произрастает либо по отвалам вдоль борозд (при подготовке почвы ПКЛ-70), либо по гребням микроповышений (ПЛД-1,8). При этом запас древесины на ПП1 составил 98 м³/га, а на ПП2 он был существенно выше – 135,5 м³/га. Исходя из этого, можно предположить, что посадка культур по микроповышениям является более эффективным способом их создания в условиях избыточного увлажнения.

На территории кв. 411, выд. 8 Кореневского лесничества существовали постоянные очаги подтопления за счет скопления весенних талых вод в блюдцеобразных понижениях. Эти участки представляли собой непокрытые лесом минеральные почвы в начальной стадии заболачивания. В период минимального стояния УГВ (сентябрь-октябрь) в 1985 году была подготовлена почва с формированием микроповышений и были созданы культуры ольхи черной, ясеня зеленого. Деревья высаживались по микроповышениям, созданным с помощью плуга ПЛД-1,8. Ширина микроповышений в настоящее время – 80–90 см, высота от 10 до 40 см; высота отвалов при формировании микроповышений – 20–50 см.

В результате успешного роста культур ольхи черной, как видно из таблицы 1 (ПП1), запас сформировавшегося ольхового насаждения в кв. 411 наибольший среди всех обследованных насаждений на пробных площадях – 195,2 м³/га. В насаждении присутствует береза естественного происхождения. Имеется подлесок из рябины.

Вторая пробная площадь (ПП2) была заложена в культурах ясеня зеленого, созданных по микроповышениям двухлетними сеянцами. На момент обследования ясень достаточно хорошо сохранился, однако оказался под пологом насаждения березы, сформировавшегося по гребням за счет самосева. Запас древесины березы на пробе составляет 125,2 м³/га, а запас древесины ясеня – 12,8 м³/га. Имеется подлесок из рябины.

В кв. 409 (ПП3) в блюдцеобразном понижении, аналогичном понижению в кв. 411 и расположенном рядом, почва не готовилась. За счет транспирационной способности сформировавшихся насаждений в очаге подтопления кв. 411 УГВ в кв. 409 в аналогичном очаге подтопления к настоящему времени сформировалось насаждение естественного происхождения из березы, запас древесины которой (ПП3) составил 82,9 м³/га. Имеется подлесок из крушины (70% проективного покрытия) и ивы серой (5%).

Выводы

Таким образом, создание лесных культур ольхи черной и березы повислой по микроповышениям в условиях избыточного увлажнения или при определенном понижении УГВ может служить эффективным способом оптимизации водно-воздушного режима и реабилитации подтопленных территорий. Ясень зеленый, вследствие низкой энергии роста, оказывается под пологом пород-аборигенов и для создания высокопродуктивных насаждений не пригоден.

Во всех случаях очаг подтопления был ликвидирован, и водный режим можно считать нормализовавшимся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Glenz, C. Process-based, Spatially-explicit Modelling of Riparian Forest Dynamics in Central Europe – Tool for Decisionmaking in River Restoration / C. Glenz. – Lausanne: EPFL, 2005. – 220 p.

2. Parolin, P. Vigorous tree growth in a flooded environment: flood adaptations and tree diversity in Amazonian floodplain forests / P. Parolin, F. Wittman // Conference on International Research on Food Security, University of Hamburg, October 8–8, 2009. – Tropentag, 2009. – P. 1–4.

3. Siebel, H.N. Effects of irregular flooding on the establishment of tree species / H.N. Siebel, C.W. Blom // Acta Botanica Neerlandica. – 1998. – № 47. – P. 231–240.

DEVELOPMENT OF SILVICULTURAL-ECOLOGICAL METHODS OF FOREST REHABILITATION IN CONDITIONS OF EXCESS MOISTURE

BULKO N., SHABALEVA M.

It was found that the establishment of alder (Alnus glutinosa) and birch (Betula pendula) forest plantations on microelevations in conditions of excess moisture can be an effective way of water regime optimization and flooded areas rehabilitation. Green ash (Fraxinus pennsylvanica), due to the low energy growth is unsuitable to create forest plantations on flooded lands.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 911.2:595.421

ЗАВИСИМОСТЬ ЧИСЛЕННОСТИ ИМАГО ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ОТ СТЕПЕНИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Е.И. Бычкова, И.А. Федорова, М.М. Якович

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь

В статье приведены данные о влиянии степени урбанизации населенного пункта и антропогенной нагрузки различных зон Национального парка «Нарочанский» на относительную численность имаго иксодовых клещей.

Введение

Иксодовые клещи – высокоспециализированные временные эктопаразиты наземных позвоночных животных и человека. Большое медицинское и ветеринарное значение иксодовых клещей определяется их участием в передаче возбудителей многих трансмиссивных инфекций человека и сельскохозяйственных животных. Иксодиды являются переносчиками и хранителями (резервуарами) возбудителей ряда опасных заболеваний – клещевого энцефалита, иксодового клещевого боррелиоза, клещевого сыпного тифа, марсельской лихорадки, Ку-лихорадки, туляремии, Крымской геморрагической лихорадки, Омской геморрагической лихорадки и др. [1, с. 222].

Интенсивное разрастание границ городов, освоение городским населением земельных участков за пределами мегаполисов, развитие инфраструктуры рекреационных зон приводит к более тесному контакту человека с естественными биоценозами, и как следствие, к увеличению потенциальной опасности возможного контакта с переносчиками возбудителей инфекций, циркулирующих на данных территориях.

В связи с вышесказанным, необходимо проведение исследований видового состава, относительной численности, биотопического распределения иксодовых клещей в зонах рекреации на территории городов и Национальных парков.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в ландшафтно-рекреационных зонах трех населенных пунктов с различной степенью урбанизации (крупный промышленный центр – г. Минск, город с преобладанием усадебной застройки – г. Молодечно, населенный пункт с низкой степенью урбанизации – д. Ермаки Минского района). В основу классификации населенных пунктов положен показатель численности населения, как один из важных показателей урбанизационной нагрузки [2]. На урбанизированных территориях классифицировать городские парки и зеленую зону города по типу растительности практически невозможно, т. к. они имеют различное происхождение, характеризуются различным флористическим составом и др. Однако, всех их объединяет то, что данные территории широко используются населением в рекреационных целях, поэтому нами были выбраны однотипные урболандшафты с одинаковой степенью рекреационной нагрузки.

На территории Национального парка «Нарочанский» сбор материала осуществлялся в однотипных биотопах в трех зонах с различной степенью антропогенной нагрузки: заповедной зоне, регулируемого пользования и хозяйственной зоне. Заповедная зона предназначена для изучения, сохранения и восстановления наиболее ценных природных комплексов и объектов. На территории заповедной зоны запрещена любая деятельность человека, не связанная с задачами парка. В зоне регулируемого пользования допускается сенокошение, выпас скота, сбор грибов и ягод, любительский лов рыбы и другие виды природопользования для нужд Национального парка и населения, проживающего на его территории. Здесь же разрешены мероприятия по восстановлению нарушенных природных комплексов и воспроизводству природных ресурсов, лесовосстановительные работы, организованные туризм и экскурсии, иные виды деятельности, не противоречащие установленному режиму. Хозяйственная зона, которая включает зону рекреации, служит для размещения и эксплуатации зданий и сооружений (в том числе сооружений санаторно-курортного лечения, туризма и отдыха населения), осуществления промышленно-хозяйственной, торгово-экономической, туристской, сельскохозяйственной и иной деятельности, не противоречащей целям и задачам парка. В данной зоне в сезон массового отдыха наблюдается скопление местного населения и отдыхающих.

Для проведения учетов численности имаго иксодовых клещей были заложены маршруты с учетом экологических особенностей иксодид. Сбор клещей проводили на флаг из вафельной ткани размером 60х100 см, который протягивали по растительности, осматривая каждые 10 м, с последующим пересчетом количества собранных клещей на флаго/км, в течение всего периода активности иксодид. В связи с особенностями суточного хода активности половозрелой фазы учеты проводили в период ее максимума: в ясные дни – утром, после высыхания росы до наступления дневной жары (примерно 11 часов), и вечером после спада жары (примерно 17 часов), в пасмурные дни при отсутствии полуденной жары учеты проводили в течение дня [3, с. 316]. Регистрацию числа клещей, пойманных на орудие лова, вели по 25-ти метровым отрезкам и помещали в пробирку, закрытую ватной пробкой.

Результаты исследований и их обсуждение

На всех исследуемых территориях было обнаружено обитание двух, массовых для территории Беларуси, видов иксодовых клещей – Ixodes ricinus (Linnaeus, 1758) и Dermacentor reticulatus Fabricius, 1794 с явным преобладанием первого (92% от общего количества собранных клещей).

Анализ полученных данных показал, что на территориях городских парков и зеленой зоны крупного промышленного центра (г. Минск) средняя относительная численность иксодовых клещей составила 1,6 экземпляров (экз.) на флаго/км, в то время как, на территории населенного пункта с преобладанием усадеб-

ной застройки (г. Молодечно) – 1,89 экз. на флаго/км, а в окрестностях населенного пункта с низкой степенью урбанизации (д. Ермаки) – 2,05 экз. на флаго/км (рисунок 1 а).

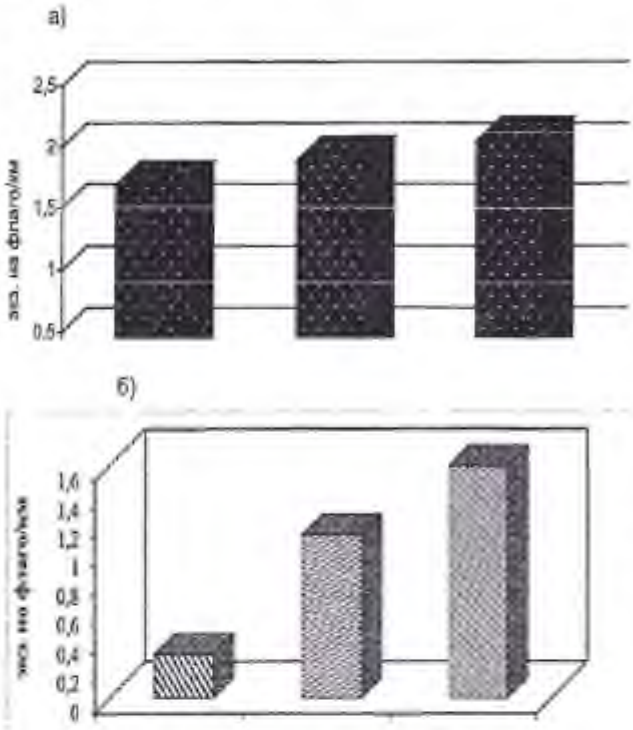


***Рисунок 1** – Изменение значений показателя относительной численности имаго иксодовых клещей в зависимости от: а) степени урбанизации населенного пункта; б) степени охранного режима территории Национального парка «Нарочанский».*

Как видно из рисунка 1а, на территориях урболандшафтов отмечается увеличение в 1,2 раза относительной численности имаго иксодовых клещей в направлении снижения степени урбанизации населенного пункта. Мы полагаем, что населенный пункт с высокой степенью урбанизации (крупный промышленный центр) характеризуется небольшой численностью иксодовых клещей в связи с достаточно высокой степенью благоустройства парков и лесопарковых массивов (бетонные дорожки, стриженые газоны, ежегодный сбор опада и т. д.) и отсутствием условий для нормальной жизнедеятельности иксодовых клещей. Данные территории характеризуются отсутствием яруса подлеска, который является важным компонентом и служит кормовым ресурсом для животных и птиц – прокормителей иксодид. Кроме того, из-за высокой посещаемости людьми, а также кошения, травяно-кустарничковый ярус практически не развит. Лесная подстилка, как правило, либо отсутствует, либо имеет высокую степень деградации. Наличие на данных территориях контейнеров для бытовых отходов способствует лишению возможностей пропитания основных прокормителей преимагинальных стадий иксодид (мелких млекопитающих) поддерживать жизнедеятельность на данных территориях, что приводит к изменению ареала обитания, как мелких млекопитающих, так и различных стадий иксодовых клещей.

В населенном пункте с низкой степенью урбанизации (окрестности деревни Ермаки) относительная численность имаго иксодовых клещей составляла 2,05 экз. на флаго/км. Данные территории представляют собой часть естественных лесных биоценозов, в которых условия для обитания клещей являются наиболее благоприятными. Во-первых, это крупные лесные массивы с хорошо развитым древостоем, который создает микроклиматические условия, необходимые для нормального онтогенеза всех фаз иксодовых клещей (температура, влажность и др.). Во-вторых, ежегодное накопление опада создает мощную лесную подстилку, которая защищает поверхностные слои почвы от пересыхания и эрозии, является аккумулятором влаги, местом обитания многочисленных беспозвоночных. Напитавшиеся самки клещей откладывают яйца в лесную подстилку, которая предохраняет их от высыхания в летне-осеннее время и вымерзания в зимний период года. В-третьих, хорошо развитый травяно-кустарничковый ярус создает оптимальные условия для обитания мелких млекопитающих и птиц, которые являются основными прокормителями преимагинальных стадий иксодид [4]. Все вышеперечисленное способствует поддержанию высокой численности иксодид, вследствие большой экологической емкости данных территорий в отношении иксодовых клещей.

Исследования на территории НП «Нарочанский» показали, что наименьшая относительная численность имаго иксодовых клещей регистрируется в заповедной зоне (0,3 экз. на флаго/км). На территории зоны регулируемого пользования – 1,12 экз. на флаго/км, а в хозяйственной зоне – 1,6 экз. на флаго/км (рисунок 1б).

Исходя из полученных данных, нами отмечено, что с увеличением антропогенной нагрузки на экосистемы численность имаго иксодовых клещей возрастает в 5,3 раза (от 0,3 экз. на флаго/км в заповедной зоне до 1,6 экз. на флаго/км в хозяйственной зоне). Скорее всего, это обусловлено расширением круга хозяев, участвующих в прокормлении иксодид. Следует отметить, что с увеличением антропогенной нагрузки на экосистемы в последнее время происходит освоение иксодовыми клещами новых биотопов – сосновых лесов, что, вероятно, связано с увеличением рекреационной нагрузки на биотопы, а также увеличением числа бродячих животных, на которых прокармливаются различные возрастные стадии пастбищного вида клещей – I. ricinus.

Выводы

Анализ результатов проведенных исследований показал, что уровень урбанизации населенного пункта и степень рекреационной нагрузки на территории оказывает влияние на относительную численность имаго иксодовых клещей. Так, на территории НП «Нарочанский» с изменением режима заповедности под влиянием антропогенной нагрузки на экосистемы в ряду заповедная зона – зона регулируемого пользования – хозяйственная зона происходит увеличение численности взрослых стадий иксодовых клещей в 5,3 раза. На территориях населенных пунктов с различной степенью урбанизации наблюдается увеличение в 1,2 раза относительной численности имаго иксодид в направлении снижения уровня урбанизации

(крупный промышленный центр – город с преобладанием усадебной застройки – населенный пункт с низкой степенью урбанизации).

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашов, Ю.С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций / Ю.С. Балашов. – Санкт-Петербург: Наука, 1998. – 287 с.

2. Филиппова, Н.А. Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). Морфология, систематика, экология, медицинское значение / Н.А. Филиппова. – Ленинград: Наука, 1985. – 416 с.

3. Gibbs, J.P. Measures of urbanization / J.P. Gibbs // J. Oxford. – 1966. – Vol. 45, № 2. – P. 170–177.

4. Гапонов, С.П. Биоэкология иксодовых клещей (Ixodidae) в г. Воронеже / С.П. Гапонов, С.А. Федорук, Д.В. Транквилевский // Вестник ВГУ, Сер. «Химия, биология, фармация». – 2008. – № 2. – С. 71–76.

DEPENDENCE OF THE NUMBER OF ADULTS TICKS FROM DEGREE OF TRANSFORMATION OF NATURAL ECOSYSTEMS

BYCHKOVA E., FEDOROVA I., YAKOVICH M.

Data on the effect degree of the urbanization and recreational load on the relative abundance of ixodes tick in the areas of different levels of urbanization, and in areas of the National Park «Narochanskiy» with varying degrees of anthropogenic stress are present in article.

УДК: 631.445.2 (043.3)

ЗАКОНОМІРНОСТІ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СИСТЕМІ «ГРУНТ-РОСЛИНА» НА ПРИАВТОМАГІСТРАЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ «КИЇВ-КОВЕЛЬ-ЯГОДИН»

С.С. Волощинська

Ковельський промислово-економічний коледж Луцького НТУ, м. Ковель, Україна

В статье освещена проблема загрязнения тяжелыми металлами приавтомагистральной территории автодороги «Киев-Ковель-Ягодин». Указана динамика изменений концентрации токсикантов в зависимости от отдаленности полотна дороги и направления ветра. Дана характеристика агрохимических свойств почв, их влияния на аккумуляцию тяжелых металлов.

Проанализирован характер накопления основного токсиканта (свинца) доминирующей растительностью, а также исследована интенсивность накопления данного элемента сельскохозяйственной продукцией.

Вступ

На урбанізованих територіях транспорт відіграє значну роль у виникненні небезпеки забруднення і руйнування природного середовища. Найбільш небезпечним є його вплив на придорожні території, які забруднюються важкими металами [1, 3, 9]. Виникає потреба принципової переоцінки місця цих елементів у ранговому ряду екотоксикантів.

Актуальність даного питання полягає ще й в тому, що з'ясування закономірностей забруднення важкими металами навколишнього середовища має важливе значення як для розуміння процесів, що відбуваються у природних екосистемах, так і для вирішення практичних завдань з охорони довкілля в умовах урбанізації.

Метою нашої роботи було встановити рівні забруднення важкими металами приавтомагістральної території автодороги «Київ-Ковель-Ягодин» та з'ясувати закономірності міграції свинцю, як головного токсиканта, у системі «грунт-рослина».

Методи та об'єкти досліджень

Для вивчення закономірностей міграції-акумуляції хімічних елементів залежно від відстані до міжнародної автомагістралі «Київ-Ковель-Ягодин», були відібрані зразки ґрунту вздовж полотна дороги з верхнього гумусово-елювіального горизонту ґрунтового покриву (0–10 см). Паралельно з ґрунтовими пробами відбирались зразки переважаючої рослинності та сільськогосподарської продукції (картопля і буряк столовий), які всупереч забороні зростають на приавтомагістральній території.

Результати та їх обговорення

Автомагістраль загальнодержавного значення Волинської області М-07 «Київ-Ковель-Ягодин», розміщена в північній частині території дослідження і є вагомим джерелом забруднення довкілля важкими металами. Найбільш небезпечним елементом є свинець, який навіть в нанограмових кількостях, має здатність переходити у високотоксичні, дуже леткі й згубні для всього живого організму форми.

Для оцінки вмісту важких металів у ґрунтах, їх міграції-акумуляції дуже важливо мати інформацію про фізико-хімічні властивості ґрунтового покриву. Ґрунти легкого гранулометричного складу характеризуються майже вдвічі більшою токсичністю, що становить значну небезпеку [10].

У діапазоні високих концентрацій важких металів у ґрунті на поглинання ним даних елементів значний вплив також здійснюють кислотність та вміст гумусу. І як стверджує С.Е. Головатий [5], зі збільшенням ступеня гумусованості залежність адсорбції від кислотності ґрунту підсилюється. Дана закономірність особливо характерна для свинцю, який, в порівнянні з іншими металами, в більших кількостях поглинається та утримується ґрунтом. Агрохімічні властивості ґрунту характеризуються наступними показники (таблиця 1).

Основу ґрунтового профілю зони досліджень складають дерново-підзолисті ґрунти, які характеризуються збідненим вмістом макроелементів.

Вміст гумусу в ґрунті (градація за Тюріним) біля автомагістралі на відстані 0,2 м більший, ніж його концентрація на відстані 10 м, що відповідає окремим результатам досліджень [4, 8]. Характерно, що кислотність ґрунтів (pH_{KCl}) зростає, тобто повертається до своїх природних значень, із віддаленням від автодороги.

Автомагістраль простяглась з північного-заходу на схід. Згідно напрямку панівних вітрів переважаючими є південно-західні та західні вітри, тому можна припустити, що шкідливі викиди від усіх джерел забруднень будуть виноситись у даному напрямку. Динаміка зміни концентрації токсикантів з віддаленістю від полотна дороги та в залежності від «рози вітрів» наведена в таблиці 2.

Вищі концентрації важких металів спостерігаються у ґрунтах з навітряної сторони, що пов'язано з переносом переважаючими вітрами забруднюючих речовин від вихлопних газів автомобілів. Різниця концентрацій токсикантів із обох сторін автомагістралі варіює у вузьких межах, що пояснюється співпаданням напрямків

***Таблиця 1** – Агрохімічні показники верхнього шару ґрунтового покриву приавтомагістральних територій дороги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин»*

№	Об'єкт дослідження	N, мг/100г	P2O5, мг/100г	K2O, мг/100г	Ca, ммольекв/ 100 г	Mg, ммольекв/ 100г	Гумус, %	pHсол.
1	Приавтомагіс-тральна смуга (0,2 м)	7,35± 0,07	21,5± 2,12	14,5± 2,12	3,54± 0,41	0,34± 0,08	2,43± 0,07	6,95± 0,50
2	Приавтомагіс-тральна смуга (10 м)	6,45± 1,63	11,2± 1,17	6,85± 1,45	2,40± 0,36	0,25± 0,01	1,60± 0,13	5,95± 0,21

***Таблиця 2** – Вміст важких металів у ґрунтах приавтодорожньої смуги дороги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин» (0,2 м) залежно від напрямку вітрів, мг/кг*

Метали	Природний фон	ГДК	З навітряної сторони		З підвітряної сторони	
			0,2 м	10 м	0,2 м	10 м
Pb	0,80±0,15	2,0	14,8±0,70	6,40±0,30	10,8±0,53	4,10±0,02
Cu	0,40±0,13	3,0	4,90±0,24	1,80±0,09	4,60±0,22	1,70±0,08
Zn	1,20±0,05	23,0	12,0±0,60	6,0±0,28	10,3±0,48	6,90±0,38
Cd	0,03±0,01	0,70	0,09±0,01	0,01±0,01	0,06±0,003	0,05±0,01
Co	0,80±0,07	5,0	1,70±0,07	1,20±0,05	1,70±0,08	1,80±0,08
Mn	34,0±4,55	50,0	20,0±1,0	12,0±0,59	21,0±1,0	18,0±1,26

***Таблиця 3** – Вміст свинцю та коефіцієнт біологічного поглинання (КБП) рослин (родина Айстрові) приавтомагістральної смуги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин»*

Види рослин	Вміст Pb у зеленій масі, мг/кг	КБП
Осот польовий / Cirsium arvense L. Scop.	1,62±0,15	0,11
Деревій майжезвичайний / Achillea submillefolium L.	3,24±0,25	0,22
Полин гіркий / Artemisia absinthium L.	3,63±0,22	0,24
Полин звичайний / Artemisia vulgaris L.	5,91±0,41	0,40
Кульбаба лікарська / Taraxacum officinale Webb. ex Wigg.	2,57±0,18	0,17

автомагістралі та «рози вітрів», а тому вітри майже завжди дмуть вздовж полотна дороги.

Безпосередньо біля полотна дороги спостерігаємо значне перевищення вмісту важких металів відносно природного фону та ГДК. Головним полютантом є свинець, який у 13,5 рази перевищує фон та у 5,4 рази – ГДК (0,2 м). З віддаленістю від автодороги вміст токсиканта зменшується і перевищення фону спостерігається лишо у 5,1 рази, а ГДК – у 2,1 рази (10 м).

Отже, автомагістраль М-07 загальнодержавного значення у Волинській області з великою інтенсивністю вантажопотоку зумовлює значне забруднення свинцем придорожніх смуг.

Наукова та практична робота по здійсненню екологічного моніторингу неможлива без досконалого вивчення закономірностей міграції важких металів у системі «ґрунт -рослина» [2, 6, 7].

Різні види рослин характеризуються різною здатністю до накопичування елементів, що пояснюється їх фізіологічними особливостями та будовою, залежно від систематичної приналежності рослин. Оскільки головним забруднювачем приавтомагістральної зони є свинець, нами були визначені коефіцієнти його біологічного поглинання (КБП) в системі «ґрунт-рослина» для трав'яних і деревних видів рослин (таблиця 3, 4, 5).

Найвищий коефіцієнт переходу для досліджуваних рослин родини Айстрові характерний для полину звичайного (Artemisia vulgaris L.) – 0,40, а найменший – в осоту польового (Cirsium arvense L. Scop.) – 0,11. Решта досліджуваних рослин характеризується відносно широким діапазоном показників, що зумовлено, на нашу думку, видовою належністю рослин.

Згідно з отриманими даними, максимальний КБП свинцю рослинами спостерігається для подорожника великого (Plantago major L.) – 0,49, а мінімальний – для пирію повзучого (Elytrigia repens (L.) Nevski) – 0,1.

Аналізуючи отримані дані, бачимо, що горіх грецький (Juglans regia L.) та верба козяча (Salix caprea L.) концентрують найбільшу кількість свинцю. Максимальні значення КБП відмічено також для горіху грецького (Juglans regia L.) – 0,57 та верби козячої (Salix caprea L.) – 0,39.

Це має служити мотивацією для використання вказаних видів для створення ефективних санітарно-захисних насаджень уздовж транспортних шляхів Волині.

Як правило, найбільшим вмістом свинцю характеризується коренева система рослин, яка безпосередньо контактує з основним джерелом важких металів – ґрунтом, найменша концентрація – у стеблах, гілках та листках. Максимальну кількість свинцю було виявлено в кореневій системі подорожника великого (Plantago major L.) – 5,5 мг/кг та полину звичайного (Artemisia vulgaris L.) – 3,4 мг/кг.

Найбільша концентрація свинцю в листках знайдена в деревних рослин родини Salix caprea L. (верба козяча) – 4,80 мг/кг, в родини Juglans regia L. (горіх грецький) – 3,40 мг/кг.

Здатністю накопичувати значну кількість свинцю в гілках характеризуються горіх грецький (Juglans regia L.) – 2,0 мг/кг, верба козяча (Salix caprea L.) – 1,6 мг/кг, сосна звичайна (Pinus sylvestris L.) – 1,4 мг/кг.

У безпосередній близькості до автомагістралі «Київ-Ковель-Ягодин», незважаючи на санітарну заборону, є ділянки землі, які обробляють населення і вирощують на них рослинницьку продукцію. Згідно з нашими дослідженнями, культура картопля схильна в 1,8 рази більше накопичувати свинець, порівняно з буряком столовим. Було встановлено, що в очищених бульбах і в лушпинні картоплі сорту Санте вміст елемента однаковий. У картоплі сорту Бородянка лушпиння містило 0,85 мг/кг свинцю, тоді як очищені бульби – 0,75 мг/кг. Бульби картоплі сорту Бородянка накопичують удвічі більше Pb (0,8 мг/кг), ніж сорту Санте (0,4 мг/кг).

Визначення КБП важких металів вирощеними культурами показало, що більші значення показників властиві надземній фітомасі: буряк столовий – 0,97/0,3, а картопля – 2,2/0,2 відповідно надземна фітомаса/корінь (бульби).

***Таблиця 4** – Вміст свинцю та коефіцієнт біологічного поглинання (КБП) для переважаючої трав'яної рослинності приавтомагістральної смуги М-07*

Вид рослин	Вміст Pb у зеленій масі, мг/кг	КБП
Пирій повзучий / Elytrigia repens (L.) Nevski	1,50±0,14	0,10
Спориш щавелистий / Polygonum nodosum Pers.	2,20±0,19	0,15
Спориш звичайний / Polygonum aviculare L.	1,30±0,09	0,09
Хвощ польовий / Equisetum arvense L.	1,70±0,11	0,11
Подорожник великий / Plantago major L.	7,30±0,51	0,49
Морква дика / Daucus carota L.	2,80±0,28	0,19
Конюшина польова / Trifolium arvense L.	2,50±0,18	0,17

***Таблиця 5** – Вміст свинцю у деревній рослинності (кора, гілки, листя) придорожніх смуг автомагістралі М-07 та коефіцієнт біологічного поглинання (КБП)*

Вид рослин	Вміст Pb на відстані 0,2 м від автотраси, мг/кг	КБП
Клен гостролистий/ Acer platanoides L.	3,50±0,25	0,24
Верба козяча / Salix caprea L.	5,60±0,35	0,39
Осика / Populus tremula L.	1,90±0,14	0,13
Сосна звичайна / Pinus sylvestris L.	2,50±0,2	0,17
Береза повисла, бородавчаста / Betula verrucosa Ehrh.	2,0±0,12	0,14
Дуб звичайний / Querous robur L.	0,60±0,04	0,04
Горіх грецький / Juglans regia L.	8,40±0,71	0,57
Акація біла / Robinia pseudoacacia L.	1,70±0,12	0,11

Проблема негативного впливу вихлопних газів автотранспорту на поверхневий шар ґрунту та на рослинність приавтомагістральної території ставить перед дослідниками питання про максимальну ширину забрудненої території.

Висновки

Згідно з результатами досліджень, спостерігаємо суттєву акумуляцію важких металів у системі «ґрунт-рослина» на приавтомагістральній території автодороги «Київ-Ковель-Ягодин».

Акумуляція свинцю рослинами, які зростають на дерново-підзолистих ґрунтах приавтомагістральної смуги м. Ковеля, має видоспецифічний характер. Дане явище можна використати при розробці методів зменшення техногенного впливу на навколишнє середовище.

Враховуючи сучасний екологічний стан приавтомагістральної території, необхідно проводити більш розширені комплексні дослідження та інформувати населення про отримані результати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев, Т.И. Урбоэкология / Т.И. Алексеев. – Москва: Наука, 1990. – 312 с.

2. Алексеенко, В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда / В.А. Алексеенко. – Москва: Наука, 1990. – 142 с.

3. Алексеенко, В.А. Геохимические барьеры: учеб. пособ. / В.А. Алексеенко, Л.П. Алексеенко. – Москва: Логос, 2003. –144 с.

4. Влияние высоких концентраций тяжелых металлов на гумусное состояние и биологическую активность чернозема обыкновенного карбонатного / О.С. Безуглова, В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев [и др.] // Известия высших учебных заведений. – Северо-Кавказский регион. сер. Естественные науки. – 1999. – № 2. – С. 65–71.

5. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. – 240 с.

6. Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды и пути их решения / Ю.А. Израэль. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1984. – 560 с.

7. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В.Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.

8. Минкина, Т.М. Взаимодействие тяжелых металлов с органическим веществом чернозема обыкновенного / Т.М. Минкина, Г.В. Мотузова, О.Г. Назаренко // Почвоведение. – 2006. – № 7. – С. 804–811.

9. Перельман, А.И. Геохимия: учеб. пособ. – [для геол. спец. вузов] / А.И. Перельман. – [2-е изд.]. – Москва: Высш. шк., 1989. – 528 с.

10. Фатеев, А.И. Миграция, транслокация и фитотоксичность тяжелых металлов при полиэлементном загрязнении почвы / А.И. Фатеев, Н.Н. Мирошниченко, В.Л. Самохвалова // Агрохимия. – 2001. – № 3. – С. 57–61.

PATTERNS OF MIGRATION OF HEAY METALS IN THE SYSTEM «SOIL-PLANT» ON THE HIGHWAY TERRITORY «KYIV-KOVEL-YAGODYN»

VOLOSCHYNSKA S.

This article enlightens the problem of the pollution of heavy metals the highway territory «Kyiv-Kovel-Yagodyn». It is noted the dynamics of changes in the concentration of toxicants with remoteness from the roadbed and depending from the direction of the wind. The characteristic of the agrichemical properties of the soil covering and their influence for the accumulation of the heavy metals is given.

The author analizes the character of the accumulation of the main toxin (lead) dominant vegetation and investigated the intensity of the cumulation of the given element in the agricultural products.

УДК 504.064:631.674.5

ОЦЕНКА САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ, ОРОШАЕМЫХ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ПРИМЕРЕ СГЦ «ЗАПАДНЫЙ»

А. А. Волчек *, О. Е. Чезлова **

*Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

** Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

Динамика численности санитарно-показательных бактерий при орошении сточными водами свиноводческого комплекса «Западный» характеризовалась увеличением большинства показателей сразу после орошения и снижением к концу вегетационного периода. При норме полива 1600 м3/га к концу вегетационного периода остаются повышенными следующие показатели: БГКП – 2,23х103 КОЕ/г, энтерококки – 1,18х102 КОЕ/г, термофильные бактерии – 1,56х103 КОЕ/г.

Введение

Использование сточных вод (СВ) крупных животноводческих комплексов в качестве мелиоранта сельхозугодий в настоящее время является традиционным. В сочетании с комплексом природоохранных мероприятий, при благоприятных гидрогеологических условиях и научно обоснованном режиме удобрительных поливов обеспечивается надежность эксплуатации земледельческих полей орошения (ЗПО) [1]. При назначении поливного режима, прежде всего, руководствуются объемом водопотребления сельскохозяйственных культур, потребностью их в удобрениях, объемом животноводческих стоков и содержанием в них питательных веществ. Однако, как правило, при разработке режима орошения не учитывается динамика бактериологических показателей почвы, что может привести к ее инфицированию, биологическому загрязнению грунтовых и поверхностных вод.

Задача данного исследования – оценка динамики различных групп бактерий почвы сельхозугодий при орошении ее животноводческими СВ селекционно-гибридного центра (СГЦ) «Западный» и определение основных бактериологических показателей при разработке режима орошения.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования явились почвы сельхозугодий СГЦ «Западный» и микроорганизмы почв.

Для проведения исследований выбран участок поля, занятого однолетними травами. Почвы дерново-подзолистые супесчаные. На орошаемом участке выделены 4 типичные площадки 5х5 м для отбора проб и определены их географические координаты. Для сравнения полученных результатов была выделена контрольная пробная площадка без орошения СВ.

Для изучения влияния орошения животноводческими стоками на процессы самоочищения почвы пробы отбирались перед началом полива (фон), спустя 3 дня после полива СВ и далее через 2 и 4 недели, а затем 1 раз в месяц до окончания вегетационного периода. Средняя норма полива составила 1600 м³/га. Полив СВ исследуемого участка проводился в августе 2013 г. с начала месяца до конца второй декады, при этом многие участки поливались повторно. На некоторых участках из-за особенностей микрорельефа и большого объема СВ, используемых для полива, наблюдались явления поверхностного стока, что подтверждалось наличием луж СВ.

Определение бактериологических параметров почвы проводилось по стандартным методикам, принятым на территории Республики Беларусь, и включало определение следующих показателей: бактерий группы кишечных палочек (БГКП), энтерококков, сульфитредуцирующих клостридий Clostridium perfringens, общего микробного числа (ОМЧ), термофильных и нитрифицирующих бактерий, неферментирующих грамотрицательных бактерий (НГОБ), патогенных энтеробактерий р. Salmonella. При учете количества микроорганизмов производился расчет на 1 г абсолютно сухой почвы [2]. По участку определялось среднее значение показателя.

Результаты и их обсуждение

Бактериологический анализ СВ СГЦ «Западный» показал, что в них содержится значительное количество санитарно-показательных бактерий: БГКП (103–9·104 колониеобразующих единиц (КОЕ) в 100 мл), энтерококков (9·103–9,6·104 КОЕ в 100 мл), сульфитредуцирующих клостридий (20–40 КОЕ в 100 мл). СВ также содержат большое количество неферментирующих бактерий р. Pseudomonas – 103–104 КОЕ в 1мл. Сальмонеллы в СВ обнаружены не были.

Бактериологические показатели участка под однолетними травами показаны в таблице.

Оценивая динамику различных групп бактерий исследуемого полевого участка, можно выделить основную тенденцию – увеличение большинства показателей сразу после орошения СВ и их снижение к концу вегетационного периода. Однако поздний полив, длительное время полива, поверхностный сток препятствовали детальной оценке динамики бактериального сообщества в почвах данного полевого участка. Анализ соотношения

$$n=\frac{N_П}{N_К}$$

где Nп – значение показателя политого участка;

Nк – значение показателя контрольного участка;

позволил выделить более уязвимые параметры, а также определить время их относительной стабилизации (рисунок).

Анализируя график, можно предположить, что при данных условиях основными лимитирующими показателями при разработке режима орошения СВ будет являться количество энтерококков и БГКП. К концу вегетационного периода их количество значительно превышало норму для чистых почв (1–9 КОЕ/г): среднее значение БГКП составило 2,23х103 КОЕ/г (превышение в сравнении с контролем в 3,1 раза, а в сравнении с «чистой» почвой приблизительно в 250 раз); энтерококков – 1,18х102 КОЕ/г (превышение в сравнении с контролем в 24 раза, а в сравнении с «чистой» почвой в 13 раза); термофильных бактерий – 1,56х103 КОЕ/г

***Таблица** – Бактериологические показатели почвы орошаемого участка под однолетними травами*

Показатель	Значение для «чистой» почвы [2,3]	До полива 16.07.2013 Орош. участок/контроль	После полива Орошаемый участок/контроль		
			22.08.2013	04.09.2013	14.10.2013
БГКП, КОЕ/г	1–9	4,77x102 1,57x102	3,91x104 4,24 x102	9,43x103 1,02 x103	2,32 x103 7,49x102
Энтерококки, КОЕ/г	1–9	76 22	3,97 x102 25	4,79 x102 7	1,18 x102 5
ОМЧ, КОЕ/г	-	1,35 x105 8,89 x104	3 x106 2,12x105	2,65 x105 1,64 x105	2,46 x105 6,42 x104
Титр сульфитредуцирующих клостридий, г	0,01 и выше	>0,1 >0,1	0,1 0,1	0,1->0,1 >0,1	>0,1 >0,1
Титр нитрифицирующих бактерий, г	0,1 и выше	0,01 0,1	0,0001–0,01 0,1	0,01–0,1 0,1	0,001–0,01 0,01
Термофильные бактерии, КОЕ/г	102–103	4,3 x103 2,22x103	4,5 x103 1,48x103	2,18 x103 4,2x102	1,56 x103 1,5x103
Патогенные бактерии р. Salmonella, КОЕ/г	отсутств.	отс. отс.	отс. отс.	отс. отс.	отс. отс.
НГОБ, КОЕ/г	-	3,47x104 1,57x104	2,3x105 1,53x104	2,92x104 6,42x104	2,81x103 3,8x104

(в сравнении с контролем значение было сопоставимо, а в сравнении с «чистой» почвой повышено в 1,6 раз). Однако необходимо помнить, что почва этого полевого участка изначально относится к категории загрязненных по этим показателям.

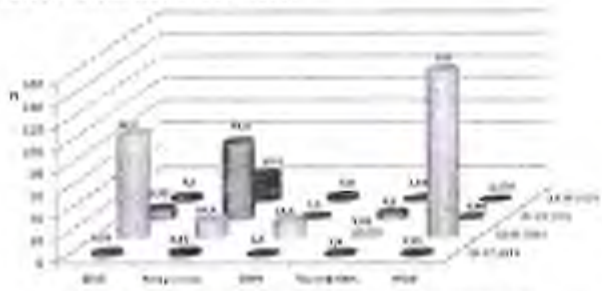


***Рисунок** – Значение n некоторых санитарно-показательных бактерий в почвах политого СВ участка*

Обращает на себя внимание факт существенного снижения количества НГОБ к концу сезона в сравнении с контролем (значение n = 0,07), что, по-видимому, связано со значительным возрастанием бактерий данной группы непосредственно после полива и наличием конкурентных взаимоотношений. Это явление заслуживает дальнейшего изучения, учитывая, что НГОБ являются одними из основных деструкторов органического вещества.

Сальмонеллы в почвенных пробах не были обнаружены. Количество сульфитредуцирующих клостридий оставалось в пределах нормы (титр 0,1 г) на протяжении периода исследований. Титр нитрифицирующих бактерий к концу исследований варьировал в пределах 0,001–0,01 г, что свидетельствует о незавершенных процессах минерализации органики.

В целом на участке под однолетними травами рекомендуется снизить поливную норму до 400–500 м3/га.

Выводы

1. Динамика численности различных групп санитарно-показательных бактерий в орошаемой сточными водами почве участка под однолетними травами характеризуется основной особенностью – возрастанием показателей на один-два порядка сразу после полива и снижение к концу вегетационного сезона.
2. При поливной норме 1600 м³/га к концу вегетационного периода остаются повышенными следующие показатели: БГКП – 2,23x10³ КОЕ/г, энтерококки – 1,18x10² КОЕ/г, термофильные бактерии – 1,56x10³ КОЕ/г. Наиболее важными бактериологическими показателями почв при разработке режима орошения являются БГКП и энтерококки.
3. Поливную норму сточными водами данного полевого участка рекомендуется снизить до уровня 500 м³/га для предотвращения явлений поверхностного стока.
4. Необходим дальнейший мониторинг бактериологической составляющей почв, а также дренажных, грунтовых и поверхностных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железко, В.И. Использование бесподстилочного навоза на мелиорируемых агроландшафтах. Теория и практика / В.И. Железко, П.Ф. Тиво. – Мн.: ИООО «Право и экономика, 2006. – 296 с.

2. Инструкция 4.2.10–12–9–2006. Методы санитарно-микробиологических исследований почвы: – Утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь № 67 от 29.05.06. – Минск, 2006. – 31 с.

3. Инструкция 2.1.7.11–12–5–2004. Гигиеническая оценка почвы населенных мест. Утв. Постановлением Гл. гос. санитарного врача № 32 от 03.03.04 // Сборник нормативных документов по гигиенической оценке почвы населенных мест. – Минск, 2004. – С. 3–38.

ASSESSMENT SANITARY BACTERIOLOGICAL INDICATORS OF SOIL, IRRIGATED WITH WASTEWATER LIVESTOCK COMPLEXES

VOLCHAK A., CHEZLOVA O.

With irrigation, sewage pig-breeding complex «Western» population dynamics sanitary indicative bacteria characterized by an increase in the majority of parameters immediately after irrigation and their reduction by the end of the growing season. At a rate of watering by the end of 1600 m³/ha growing season remain elevated following indices: CGB – 2.23 × 103 CFU/g, enterococci – h102 1.18 CFU/g, thermophilic bacteria – 1.56 × 103 CFU/g.

УДК 599.735

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕМЕЙСТВА ЗЕМЛЕРОЙКОВЫХ (SORICIDAE, INSECTIVORA) ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

В.Е. Гайдук, Е.С. Блоцкая

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

В результате многолетних исследований (2004–2009 гг.) было установлено, что в юго-западной Беларуси обитает 7 видов семейства землеройковых Soricidae. Самым многочисленным видом является Sorex araneus, которая доминирует во всех исследуемых экосистемах среди Soricidea. Три вида Neomys anomalus Cabrera, Crocidura leucodon Herm., Crocidura suaveolens Pall. включены в приложение Красной книги РБ (2004).

Материал и методы

В работе использованы материалы, полученные авторами в 2004–2009 гг. в ходе выполнения госбюджетной тематики кафедры зоологии и генетики БрГУ имени А.С. Пушкина в соответствии с заданием НИР: № ГР 2004372 «Биоразнообразие животных (птиц, млекопитающих, насекомых, пауков) экосистем подвергнутых разной степени антропогенной трансформации юго-западной Беларуси».

Материалы собраны на территории Брестского, Каменецкого, Ивацевичского и Малоритского районов Брестской области. В процессе исследования экологии зверьков применяли общепринятые методики полевых и камеральных исследований. Всего отработано 5360 ловушко-суток и 680 канавко-суток. Добыто 790 особей землеройковых.

Результаты исследования и их обсуждение

По нашим данным [1], на территории юго-западной Беларуси обитает 70 видов млекопитающих, в том числе 26 видов наземных мелких млекопитающих. Отряд насекомоядных Insectivora включает 7 видов (таблица 1). В Беларуси в настоящее время известно 77 видов млекопитающих [2].

Обыкновенная бурозубка Sorex araneus L. является политопным видом мелких млекопитающих в Беларуси. Она добывалась нами во многих биотопах, однако заселяет их с различной плотностью. По данным учетов (таблица 2), обыкновенная бурозубка обитает в хвойных, смешанных хвойно-лиственных и лиственных лесах. На возвышенных участках леса зверьки встречаются реже или вовсе не попадаются в ловушки.

Биотопическое размещение обыкновенной бурозубки меняется на протяжении года, что обусловлено различным уровнем размножения в различных биотопах, состоянием кормовой базы и защитными условиями биотопов. Весной наибольшая численность зверьков была отмечена в смешанных и лиственных лесах, в июне – июле – на вырубках, в смешанных и лиственных лесах. Это характерно и для осени. Зимой зверьки чаще добывались в смешанных и лиственных лесах, на лугах и других сельхозугодьях.

В широколиственно-сосновом лесу в большинстве сезонов численность обыкновенной бурозубки несколько выше, чем в дубово-грабовом лесу. Индекс отлова этого вида весной в юго-западной части Беларуси варьировал от 0,2 до 1 экз. на 100 лс, т. е. изменялся в различные годы в 5 раз (таблица 3). Летом бурозубки в смешанном лесу отлавливались во все годы. В юго-западной части республики относительная численность в различные годы менялась от 0,8 экз. на 100 лс до 3,4. Годы повышенной численности сменялись годами очень низкой численности. В большинстве сезонов численность зверьков была средней и изменялась в пределах 2,4–2,8 экз. на 100 лс. Амплитуда между пиками составляет 2–4 года. В конце сезона размножения численность бурозубок на юго-западе Беларуси варьировала в пределах 0,8–5 экз. на 100 лс, т. е. изменялась в 6,2 раза. Пики численности в 1970–2002 гг. повторялись через 2–4 года и сменялись депрессиями, которые продолжались иногда до трех лет. Численность от весны к осени увеличивается ритмически по мере включения молодых особей разных генераций. Это относится и к другим биотопам. В сосняке-черничнике обыкновенная бурозубка – один из доминирующих видов. В различные годы и сезоны в период 2004–2009 гг. на ее долю приходилось от 2 до 60% от общего количества добытых зверьков. На 100 лс добывалось 0,1–2,6 экземпляра. Весной в течение ряда лет они в ловушки не попадались (таблица 3).

В ольшанике в конце сезона размножения в отдельные годы численность достигала 5–7 и более экз. на 100 лс (таблица 3). В этом биотопе в большинстве сезонов и лет обыкновенная бурозубка являлась доминантом, составляя 42% и более от всех добытых мелких млекопитающих.

Таким образом, сезонные изменения численности обыкновенной бурозубки имеют некоторые различия по срокам и темпам в разные годы и в различных биотопах в зависимости от исходной численности, интенсивности размножения, уровня смертности и других факторов. Однако общая схема ритма сохраняется: численность бурозубок стремительно нарастает от весны к осени, достигая максимума в сентябре-октябре, затем снижается зимой и достигает минимума к началу сезона размножения. Численность в отдельные годы от весны к осени изменялась в 2–6 раз, в некоторые годы она осенью и весной практически равна. Ритмы численности в оптимальных биотопах состоят из малых (2–5 лет) и больших волн (10–12 лет). Установлено 7 циклов динамики численности бурозубки [1].

Средняя бурозубка Sorex caecutiens Laxmann, согласно литературным данным [2, 4], обитает в различных биотопах, предпочитает более влажные участки с рыхлой почвой и с толстым слоем мертвой подстилки. Наши данные и исследования в 2004–2009 гг. (140 регистраций) в общем, подтверждают этот вывод. Предпочитает захламленные валежником сыроватые низины в травяно-зеленомошных сосняках с примесью

***Таблица 1** – Видовой состав и оценка численности насекомоядных Insectivora юго-западной Беларуси*

Вид	Численность			Статус охраны	
	а	б	в	г	д
Обыкновенная бурозубка Sorex araneus	+				Берн III
Средняя бурозубка Sorex caecutiens		+			Берн III
Малая бурозубка Sorex minutes	+				Берн III
Обыкновенная кутора Neomys fodiens	+				Берн III
Малая кутора Neomys anomalus			+	проф.	Берн III
Белобрюхая белозубка Crocidura leucodon			+	проф.	Берн III
Малая белозубка Crocidura suaveolens			+	проф.	Берн III

Примечание: Численность: а – многочисленный вид, б – малочисленный, в-редкий.

Статус охраны: г – категория Красной книги РБ, д – статус охраны в Европе, проф. – виды, включенные в приложение Красной книги РБ [3], как требующие дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны; Берн III – виды, включенные в категорию охраняемых, согласно Бернской конвенции.

***Таблица 2** – Биотопическое размещение обыкновенной бурозубки (в числителе – число зверьков на 100 лс, в знаменателе – доля от улова, в %)*

Экосистема	Весна	Лето	Осень	Зима
Бор-черничник	0,2 9,0	0,6 12,5	1,3 13,5	0,1 2,5
Суборь-черничник	0,3 7,0	1,1 20,5	1,8 17,3	0,5 12,6
Дубово-грабовый лес	0,6 18,0	2,8 30,0	3,9 23,0	1,5 24,5
Широколиственно-сосновый лес	0,4 21,6	2,6 18,5	3,6 21,0	1,0 20,0
Ольшаник	1,8 50,0	4,5 51,0	5,7 58,0	2,5 60,0
Вырубки	–	2,6 25,0	3,4 28,4	0,4 10,5
Окраина болот	–	1,4 12,0	2,7 24,0	–
Луга	0,3 14,0	0,9 16,5	1,6 25,0	0,9 16,8
Поля сельскохкультур	–	0,6 20,0	1,0 18,5	–

лиственных пород деревьев, избегает болот и однотипных насаждений без подлеска.

Средняя бурозубка относительно редкий вид. В видоспецифических экосистемах она составляла в уловах в отдельные годы не более 8% от всех добытых микромаммалий. На 100 ловушко-суток приходилось 0,05–1,8 особи, на 10 канавко-суток – 0,1–2,5 особи. Во многих биотопах средняя бурозубка в ловушки не попадалась. Эти данные близки с ранее опубликованными данными [1].

Малая бурозубка Sorex minutus L. Основными стациями малой бурозубки являются смешанные и лиственные леса с мощным слоем лесной подстилки, захламленные валежником и богатые разнообразным подлеском, лиственные леса по берегам водоемов и окраинам болот, бор-черничник и суборь-черничник (таблица 4). Численность малой бурозубки в расчете на 100 ловушко-суток и 10 канавко-суток изменяется по годам. Наибольшая численность была зарегистрирована в 2006 году. Низкая численность отмечалась в годы, когда зимы были малоснежными и с низкими температурами.

Сезонные изменения численности малой бурозубки сходны с таковыми у других видов землероек: минимальная численность наблюдается в марте-апреле, максимальная – в сентябре, зимой она стабилизируется на низком уровне. В различных экосистемах летом на долю малой бурозубки в юго-западном регионе приходилось от 1,4% (сосняк) до 7,7% (ольшаник), в среднем по всем исследуемым нами экосистемах – 5,0% от всех отловленных зверьков, с вариациями от 0,09 экз. (бор-черничник) до 1 экз. (ольшаник) на 100 лс.

Малая белозубка Crocidura suaveolens Pall в Беларуси редкий вид. Биология этого вида в Беларуси практически не изучена. Один экземпляр этого вида был добыт в 1928 г. в Чечерском районе [5]. Малая белозубка была добыта нами 18.06.1974 в смешанном лесу Беловежской пущи и 17.07.1986 в ольшанике (окр. д. Томашовка, Брестский р-н) [1], позже в ловушки не попадалась.

Обыкновенная кутора Neomys fodiens Pennant. Обыкновенная кутора (n=240) предпочитает (80%) берега различных водоемов: рек, озер, водохранилищ, рыбхозов, проточных каналов. Встречается на верховых и низинных болотах (8%), пойменных лугах (5%), ольшаниках и различных типах леса (4%), вблизи жилья человека и постройках. В связи с этим отметим, что в период с 2004 по 2009 гг. в дачном домике (долина р. Лесной, Брестский район) практически ежегодно в сентябре-ноябре ловушками Геро добывали 2–3 куторы.

Наши данные показывают, что обыкновенная кутора в регионе – относительно многочисленный вид. Доля ее в общих уловах микромаммалий, составляет не более 2–3%, а среди бурозубок – 4%. В видоспецифических биотопах на 10 канавко-суток добывалось в среднем 2–3 экз., на 100 ловушко-суток – 0,8 экз.

Малая кутора Neomys anomalus L. в Беларуси населяет леса разных типов, кустарники, встречает-

***Таблица 3** – Динамика численности (ос./100 лс) обыкновенной бурозубки в лесных биотопах*

Год	Биотоп								
	широколиственно-сосновый лес			сосняк-черничник			ольшаник		
	месяцы								
	III–IV	VI–VII	IX–X	III–IV	VI–VII	IX–X	III–IV	VI–VII	IX–X
2005	0,3	0,8	0,8	0,1	0,5	0,9	1,4	4,6	5,7
2006	0,2	2,8	3,7	0,4	0,7	1,1	1,0	5,0	6,4
2007	1,0	2,4	3,6	–	0,5	1,6	0,8	3,6	5,0
2008	0,1	3,4	5,0	–	0,8	1,2	1,1	4,7	7,0
2009	–	2,7	3,5	0,7	1,5	2,6	1,0	4,2	5,7

***Таблица 4** – Биотопическое размещение малой бурозубки (в числителе – количество зверьков на 100 лс, в знаменателе – доля от улова, %)*

Экосистема	Сезон			
	весна	лето	осень	зима
Бор-черничник	–	0,4 2,8	0,7 3,0	–
Суборь-черничник	0,2 2,4	1,2 4,0	1,6 4,0	0,3 2,6
Дубово-грабовый лес	0,6 2,8	1,2 5,3	2,6 5,8	0,1 2,2
Широколиственно-сосновый лес	0,5 2,6	1,0 3,5	2,5 6,0	0,1 2,0
Ольшаник	–	0,3 10,6	0,6 5,4	–
Вырубки	0,2 9,0	1,2 15,0	1,6 16,0	–
Окраины болот	–	0,2 0,6	0,4 7,5	–
Луга	0,1 4,5	0,3 3,0	0,8 8,4	-
Поля сельхозкультур	–	0,1 10,6	0,3 6,8	–

ся на лугах и изредка на болотах. В других регионах предпочитает быстротекущие незамерзающие водоемы с крутыми каменистыми берегами [6]. В уловах она попадалась очень редко и только в широколиственно-сосновых лесах и ольшанике добывалось 0,8–2 экз. на 100 ловушко-суток, 0,9–3 экз. на 100 канавко-суток.

Малая кутора включена в аннотированный список видов Красной книги РБ [3], по которому недостаточно данных (таблица 1).

Выводы

В юго-западной Беларуси зарегистрировано 7 видов Soricidea.

Во всех исследованных биотопах (9) и сезонах года доминирует обыкновенная бурозубка. Численность малой бурозубки значительно ниже. Обыкновенная кутора – относительно многочисленный вид в видоспецифических биотопах.

Малая кутора, белобрюхая белозубка и малая белозубка являются редкими и слабо изученными видами в регионе и республике в целом. Они включены в аннотированный список Красной книги Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блоцкая, Е. С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е. С. Блоцкая, В. Е. Гайдук. – Брест: БрГУ, 2004. – 187 с.

2. Савицкий, Б. П. Млекопитающие Беларуси / Б. П. Савицкий, С. В. Кучмель, Л. Д. Бурко. – Минск: Изд. центр БГУ, 2005. – 319 с.

3. Красная книга Республики Беларусь: животные / редкол. Л. И. Хоружик [и др.]. – Минск: Бел. Эн., 2004. – 320 с.

4. Ивантер, Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР / Э. В. Ивантер. – Л.: Наука, 1975. – 245 с.

5. Сержанин, И. Н. Млекопитающие Белоруссии / И. Н. Сержанин. – Минск: Изд-во АН БССР, 1961. – 318 с.

6. Гуреев, А. А. Фауна СССР / А. А. Гуреев // Млекопитающие. – Т. IV. – Вып. 2. – Л.: Наука, 1979. – 503 с.

THE BIOTOPES DISTRIBUTION AND DYNAMICS NUMBERS *SORICIDAE, INSECTIVORA* IN THE SOUTH-WEST BELARUS

GAIDUK V., BLOTSKAYA E.

The papers contain of the author's annual study (2004–2013 years). Were established 7 species *Soricidae* in the south-west Belarus. *Sorex araneus* are numerous and dominated of the species in the all study ecosystems. Three species: *Neomys anomalus Cabrera*, *Crocidura leucodon Herm.*, *Crocidura suaveolens Pall.* listed in supplement of the National Red-data book (3rd edition).

УДК 581.522.4 (476)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

И.М. Гаранович, М.Н. Рудевич, В.Г. Гринкевич, А.В. Архаров, Г.С. Снигирев

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

Изучен состав культурной дендрофлоры в ряде крупных городов Гомельской области. Показана роль ассортимента декоративных древесных растений в улучшении эстетической и экологической ситуации, необходимость выбора устойчивых таксонов.

Введение

Отмечая несомненные успехи отечественного зеленого строительства, следует указать, что в крупных городах имеют место проблемы содержания зеленых насаждений. В ненадлежащем состоянии находятся зеленые насаждения вдоль главных городских магистралей, относительно небогат ассортимент растений парков и скверов, недостаточно внимания уделяется вертикальному и внутридворовому озеленению. Актуальной проблемой является также повышение устойчивости и функциональной долговечности зеленых насаждений.

Представляется важным в этой связи изучить состояние такого озеленения, определить таксономический состав, выявить отличительные черты отдельных объектов и городов в целом с тем, чтобы полученный опыт использовать более широко.

Результаты и их обсуждение.

Особенности зеленых насаждений г. Гомеля.

В озеленении г. Гомеля много робинии, ели колючей голубой, встречается абрикос, орех грецкий, уксусное дерево, гледичия, тополь черный итальянский, сосна сибирская кедровая. Широко применяются цветочные пирамиды, различные архитектурные формы (беседки, фигуры животных). Центральные улицы города сейчас озеленены робинией ложноакацией Глобоза. Обширна сеть старых скверов в центре: им. К. Туровского, Дзержинского, на ул. Ланге, по ул. Пушкина, им. Баумана, им. Громыко, им. П. Бровки и новые: Плаза, у цирка, Бульвар Победы. Отмечается высокое качество благоустройства, аллейные посадки каштана, обсадка из бирючины, сирени. Мировой достопримечательностью является дворцово-парковый ансамбль г. Гомеля. Интерес представляют некоторые новшества в озеленении микрорайонов. В этом отношении перспективен район Волотова. Украшением являются природные пруды, которые следует вовлечь в процесс ландшафтно-декоративного благоустройства. Оригинален парк вдоль канала, представляющий моносад из ивы ломкой шаровидной, высаженной аллеями и группами на большой площади с небольшим добавлением ивы пурпурной, туи, спиреи, ивы белой плакучей, облепихи и др. В парке хорошее благоустройство, конфигурация дорог. В то же время существует проблема – болезни конского каштана, что вызвано нарушениями агротехники. В литературе отмечается, что этот вид принадлежит к среднеустойчивым. Повреждаемость листовых пластинок воздушными загрязнителями составляет 20–40%, ослабленными являются 9–30% посадок каштана.

Всего обследовано 13 объектов, выявлено 90 таксонов. Наибольшее разнообразие таксонов в озеленении сквера им. Громыко (33 таксона) и Дзержинского (23 таксона) (рисунок 1). Наиболее часто (в 53,8–61,5% случаев) встречается 1 таксон. Большинство таксонов (до 51,1%) представлено на 8,3%объектов (рисунок 2), что свидетельствует о значительном таксономическом разнообразии объектов, их непохожести и в то же время о неравноценности озеленения.

***Рисунок 1** – Количество таксонов на озеленительных объектах г. Гомеля:*

1 – сквер им. Громыко; 2 – сквер им. Дзержинского; 3 – сквер им. К. Туровского; 4 – р-н Волотова; 5 – ул. Пушкина; 6 – сквер у медицинского института; 7 – сквер им. П. Бровки; 8 – сквер у цирка; 9 – ул. Садовая; 10 – сквер им. Баумана; 11 – сквер Плаза; 12 – сквер на ул. Ланге; 13 – набережная

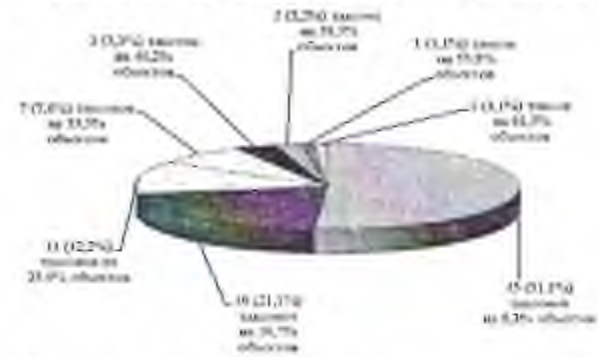


***Рисунок 2** – Встречаемость древесных растений в озеленении г. Гомеля*

Особенности зеленых насаждений г. Светлогорска.

Качество озеленения в городе неравноценно. Широко используется ива ломкая шаровидная без штамба. В городе бережно сохранена сосна, во многих местах произрастают целые рощи. Особый колорит придает река Березина. Следует отметить, что водные объекты всегда эффектны в ландшафте. К лучшим объектам, несомненно, следует отнести

набережную: отличное благоустройство, качественные газоны, современный ассортимент и дизайн. Как бульвар смотрится улица 50-летия Октября. Украшением является ива ломка шаровидная без штамба. Много цветников. Конечно, центр, площадь перед исполкомом традиционно озеленены наиболее эффектно. Площадь перед кинотеатром «Юность имеет красивую изгородь из форзиции. Тщательно и современно оформлены композиции перед зданием компании «Беларусьнефть». Особенностью озеленения в городской черте отличается РУП СПО «Химволокно». Озеленение завода и прилегающей территории наиболее богатое по ассортименту (выполнено с участием Центрального ботанического сада). В посадках дуб красный (здесь редкость), гледичия (два экземпляра), лиственница (одна). Целые рабатки из ивы пурпурной низкой, чубушника. Использованы различные типы зеленых насаждений: аллеи группы, одиночные посадки, альпийские горки, композиции в сочетавши с различными декоративными предметами.

Обследовано 12 объектов. Выявлено в массовом озеленении 88 таксонов, причем 63,6% таксонов встречается лишь на 8,3% объектов (рисунок 3), что чаще, чем в Гомеле. Имеется больше объектов с максимальным количеством таксонов, т. е. можно утверждать о значительном разнообразии таксонов на озеленительных объектах города, об отсутствии однообразия. В 75,0% случаев встречается 1 таксон, ещё по оному на 50% и 58,3% случаев, чаще чем в Гомеле. Наибольшее количество таксонов в озеленении РУП «Химволокно» (36 таксонов) (рисунок 4).

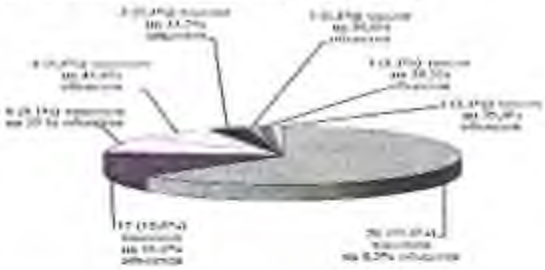


***Рисунок 3** – Встречаемость древесных растений в озеленении г. Светлогорска*

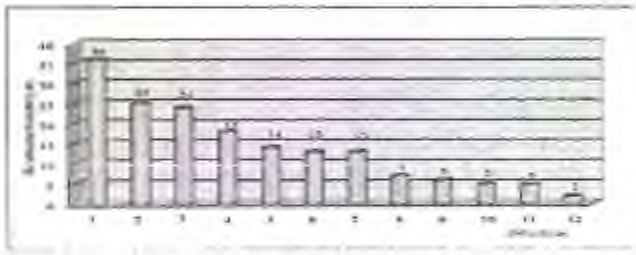


***Рисунок 4** – Количество таксонов на озеленительных объектах г. Светлогорска:*

1 – РУП СПО «Химволокно» новое управление; 2 – РУП СПО «Химволокно» Завод; 3 – РУП СПО «Химволокно» предзаводская территория; 4 – КЖЭУП «Светоч"; 5 – у Исполкома; 6 – набережная; 7 – кинотеатр «Юность"; 8 – РУП СПО «Химволокно» проходная; 9 – «Беларусьнефть"; 10 – ул. 50-летия Октября; 11 – РУП СПО «Химволокно» заводоуправление; 12 – ул. Симонова

Особенности зеленых насаждений г. Мозыря.

Ландшафт города формирует река Припять и её пойма, крутые склоны оврагов, мосты, прекрасные виды на окрестности. Имеется лесопарк «Молодежный». Весьма экзотична замковая гора. В силу особенностей рельефа (овраги, большая пересеченность) в городе много небольших уголков с красивым декором. По погодно-климатическим условиям в Мозыре обыкновенны в озеленении виноград, черешня, уксусное дерево, катальпа, шелковица (ул. Промышленная). В озеленении много березы. Активно используются малые архитектурные формы, фигурки животных (коровы и др.). Самым значимым объектом является парк Победы. Весьма протяженный в долине реки с богатым ассортиментом. Сквер у исполкома наиболее досмотренный и парадный с хорошим ассортиментом, просторный. Примером современного озеленения является дворец НПЗ.

Обследовано 7 объектов, выявлено 60 таксонов. Озеленение объектов г. Мозыря в ассортиментном плане довольно разнообразно, хотя меньше чем в Гомеле и Светлогорске. Максимальное число таксонов (24) встречается в Парке Победы (рисунок 5). Повторяемость таксонов по объектам более значительная. Наиболее часто на 37,5% объектов встречается лишь 4 таксона, т. е. разнообразие сравнительно небольшое. Большинство таксонов (75,0%) встречаются на 12,5% объектов, что чаще, но не на много, по сравнению с Гомелем и Светлогорском, т. е. объекты по ассортименту более похожи друг на друга, имеется больше равноценных.

Таксономический анализ показывает, что культурная дендрофлора представляет собой богатейшее биологическое разнообразие.

Зеленые насаждения являются одним из важнейших звеньев в стабилизации экологического состояния городов. Общей тенденцией, является увеличение площадей, занятых парками и скверами, садами и бульварами. Важную роль играет озеленение улиц и площадей, придомовых участков.

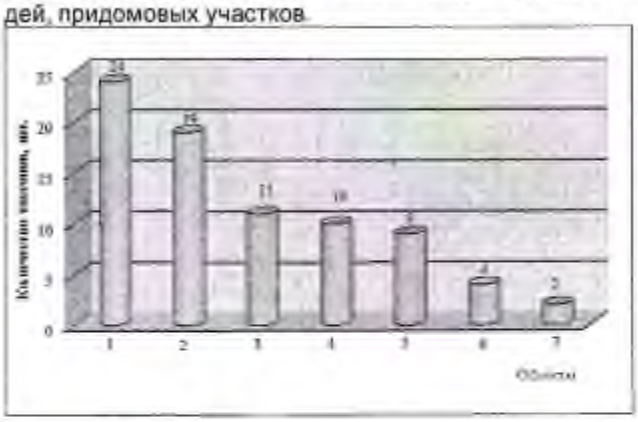


***Рисунок 5** – Количество таксонов на озеленительных объектах г. Мозыря:*

1 – Парк Победы; 2 – Сквер у Райисполкома; 3 – Художественная школа; 4 – Дворец НПЗ; 5 – ул. Чапаева; 6 – Площадь Горького; 7 – ул. Малинина

В современных городах, в первую очередь областных центрах, одной из особенностей является создание крупных зеленых массивов. Особое значение имеют исторические парки. Своеобразие современного

озеленения отмечается и в миниатюризации.

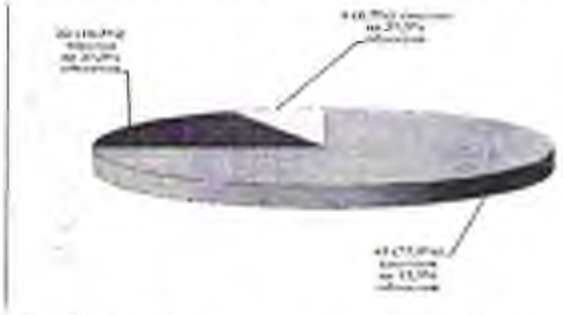


***Рисунок 6** – Встречаемость древесных растений в озеленении г. Мозыря*

Выводы

Проведенные исследования показали существенную разнокачественность озеленения по городам. Не снижается актуальность подбора устойчивого ассортимента. Особенно тщательно должны подбираться деревья и кустарники, которые образуют основу зеленных насаждений. В настоящее время ставится задача расширения ассортимента растений, включения в него экзотичных видов, разработки системы мероприятий по созданию устойчивых и активно функционирующих зеленых насаждений и внедрения ее в практику озеленения.

Рассмотренные выше особенности озеленения крупных городов Гомельской области позволили определить их таксономический состав. В озеленении г. Гомеля встречается 90 таксонов, г. Светлогорска – 88, г. Мозыря – 60 таксонов. Существуют качественные и количественные зависимости структуры зеленых насаждений от состояния питомниководства, ландшафтно-декоративных подходов, климатических и градостроительных особенностей.

Современное озеленение городов Беларуси носит несколько эклектический характер. В значительной степени определяется статусом города, общим благоустройством, наличием ландшафтных специалистов и др. В тоже время оно зависит от градостроительных задач и решений, наличия и состояния архитектурных объектов, градообразующих объектов как старинных, так и современных.

REGIONAL PROBLEMS OF GARDENING OF MAJOR CITIES OF GOMEL REGION

GARANOVICH I., RUDEVICH M., GRINKEVICH V., ARKHAROV A., SNIGIREV G.

Composition of cultural dendroflora in the cities of Gomel region has been studied. The role of an assortment of decorative wood plants in improving an aesthetic and ecological situation has been shown, the necessity of selecting stable taxa.

УДК 614. 876. (477. 42).

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

В. А. Голуб*, С. Н. Голуб*, Г. С. Голуб**

*Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина

**Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина

При изучении жизнедеятельности населения Волынской области, проживающего в условиях радиоактивного загрязнения территории, в отдаленный период после аварии на ЧАЭС установлено, что среди условий и факторов, влияющих на здоровье и жизнедеятельность населения, наиболее существенными являются экологические, геодемографические, экономические и социальные. Полученные результаты могут быть использованы в процессе управления региональным развитием.

Введение

После аварий на японских АЭС Онагава и Фукусима-1 в 2011 г. произошла переоценка взглядов относительно Чернобыльской катастрофы. Мировым сообществом признано, что это была одна из самых масштабных техногенных аварий и ликвидацией ее последствий придется заниматься еще много десятков лет. По мнению ведущих экологов, радиоэкологов и радиобиологов, авария на Чернобыльской АЭС привела к экологически неблагоприятным условиям жизнедеятельности населения, подвергающегося хроническому облучению после катастрофы. Поэтому актуальность исследований по оценке источников поступления радионуклидов в организм людей не вызывает сомнения [2,3].

Особое внимание привлекают населенные пункты, где дозы внутреннего облучения населения на протяжении всех постчернобыльских лет значительно выше ожидаемых расчетных. Дозовые нагрузки на организм людей, прежде всего, обусловлены включением радионуклидов в пищевые цепи «почва–растение–животное–человек», и в значительной степени зависят от экологических и технологических условий сельскохозяйственного производства. Экологические особенности проживания населения северных районов Украинского Полесья, их сопряженность с окрестными лесами, болотами способствуют формированию сложной радиоэкологической ситуации даже при низкой плотности радиоактивного загрязнения почв вследствие значительных коэффициентов перехода радионуклидов из почвы в растительную продукцию. Лесные и луговые экосистемы влияют на сезонные особенности дозовых нагрузок граждан через такие факторы, как сено, подстилка, навоз, дрова и пепел, которые являются источником горизонтального переноса радионуклидного загрязнения. Оценка дозовых нагрузок сельского населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях, показывает, что главным в структуре годовой дозы облучения является доза внутреннего облучения [1,2,3]. Особое значение имеет экономико–географическое направление исследования территориальной организации жизнедеятельности населения в условиях экологических рисков. Именно в таких условиях проживает 146,1 тыс. населения 164 населенных пунктов Волынской области, которые подверглись радиоактивному загрязнению вследствие аварии на ЧАЭС.

Целью исследования является изучение формирования и функционирования территориальной системы жизнедеятельности населения в условиях радиоактивного загрязнения территории в отдаленный период после аварии на ЧАЭС.

Результаты исследований и их обсуждение

Авария на ЧАЭС и ее выбросы даже в отдаленный период имеют непосредственное влияние на жизнедеятельность населения. Для исследований модельным населенным пунктом мы избрали поселок Прилесное Маневицкого района, который находится в восточной части Волынской области и признан пострадавшим вследствие аварии на ЧАЭС. До 1 февраля 2004 г. территория села Прилесное относилась к 2-ой зоне безусловного (обязательного) отселения, в дальнейшем была переведена в 3-ю зону гарантированного (добровольного) отселения, в которой находится по настоящее время. 60% территории поселкового совета занимают болота. Население села занято производственной деятельностью на государственном предприятии «Сойне-Торф», в лесном хозяйстве, а также в агропромышленном комплексе. Количество населения с. Прилесное составляет 2603 жителей, которые внесены в Национальный реестр Украины (рисунок 1).

***Рисунок 1** – Распределение пострадавшего населения с. Прилесное Маневицкого района Волынской области в зависимости от типа и длительности облучения, 2009 год*

Характеризуя демографическую ситуацию в с. Прилесное следует отметить, что с начала 2002 г. рождаемость преобладает над смертностью (естественный прирост от 6 до 32 ежегодно), однако в кризисный 2009 г. рождаемость упала вдвое по сравнению с предыдущим годом (с 61 до 33 детей), естественный прирост составил 2 человека против 29. Следует отметить, что на протяжении последних трех лет стабили-

зировались показатели средней продолжительности жизни населения с. Прилесное и находятся в пределах 68,4 лет (в 2008 г. – 67,9), при этом средний возраст мужчин составляет 64,1 года (2008 г. – 62,6 лет), женщин – 73,0 года (2008 г. – 73,1 лет).

Лечебно–профилактическую помощь пострадавшему населению оказывает врачебная амбулатория общей практики семейной медицины с. Прилесное, Маневицька ЦРБ и центр радиационной защиты населения при Волынской областной клинической больнице. Радиологический контроль в Маневицком районе осуществляется 7 государственными учреждениями под патронатом председателя райгосадминистрации. Такая схема управления жизнедеятельностью населения в условиях радиоактивного загрязнения территории в целом соответствует концепции ликвидации последствий аварии на ЧАЭС [4].

Результаты радиологического контроля в с. Прилесное указывают на то, что уровень радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции цезием-137 довольно высокий, особенно в молоке, мясе, продукции леса (рисунок 2). Употребление такой продукции способствует формированию эквивалентой дозы за счет внутреннего облучения. Превышение допустимых уровней содержания цезия-137 обусловлено слабым закреплением его в легких по гранулометрическому составу почвах и высокой миграционной активностью в системе почва–растения, а также аэральным загрязнением отходами торфо-брикетного производства. Поэтому актуальной остается проблема обеспечения скота в индивидуальном секторе радиологически чистыми кормами. Критическими продуктами для населения с. Прилесное остаются грибы и дикорастущие ягоды – их доля в эквивалентной дозе облучения составляет 34%.

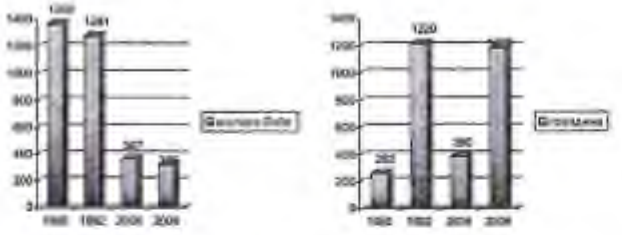


***Рисунок 2** – Содержание Cs–137 в молоке и мясе (говядине), произведенных в частном секторе с. Прилесное Маневицкого района Волынской области (ДУ – 2006 в молоке – 100 Бк/л, мясе – 200 Бк/кг)*

Как следствие, превышение контрольных уровней (КУ) содержания цезия-137 в организме детей в 2009 г. зарегистрировано в 50% от всех обследованных детей. Максимальные уровни данного изотопа в 2008 г. составили 10910 Бк/орг, в 2009 г. – 19227, значения которых превысили КУ в 2,95 и 5,20 раз соответственно. Аналогичная ситуация с радиоактивно-облученным взрослым населением: за 10 лет превышение КУ сократилось с 31 до 17% в 2009 г. Максимальные уровни были в пределах 54,4 тыс. Бк/орг., что превышает КУ в 3,7 раза (рисунок 3,4).

Отмечено, что на территории с. Прилесное функционирует ГП «Сойне–торф» – крупнейшее в Украине предприятие по производству торфобрикетов и продукции из торфа. В условиях радиоактивного загрязнения данное предприятие является источником экологических рисков для его работников и населения в целом. Выбросы в атмосферу радиоактивной пыли от ГП «Сойне-торф», вторичное загрязнение территории нелокализированными производственными отходами с радиоактивностью более 2 тыс. Бк/кг, их попадание в поверхностные воды, привело к ухудшению показателей состояния здоровья детского и взрослого населения с. Прилесное по сравнению со среднеобластными показателями.

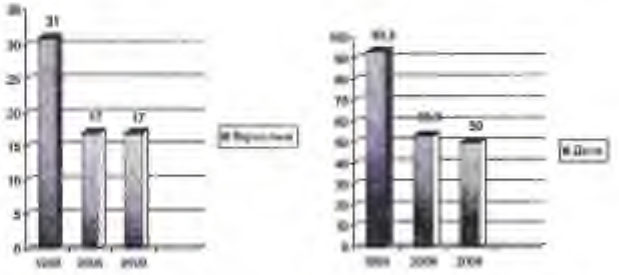


***Рисунок 3** – Превышение контрольных уровней (КУ) содержания Cs-137 в организме радиоактивно облученного населения с. Прилесное Маневицкого района Волынской области, (%)*

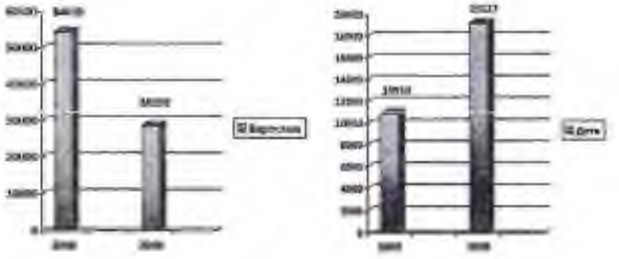


***Рисунок 4** – Максимальные уровни содержания Cs-137 в организме взрослых и детей с. Прилесное Маневицкого района Волынской области, Бк/орг*

На диспансерном учете находится 2067 человек, а это около 80% пострадавшего населения с. Прилесное. На достаточно высоком уровне остаются показатели распространенности и заболеваемости по сравнению с областными показателями, у взрослых на первом месте – болезни кровеносной системы, у детей – эндокринной. За 3 года исследований рост онкозаболеваний составил 25%; по нозологическим формам три первых ранговых места занимают: рак молочной железы, рак кожи, онкопатологии прямой кишки, глотки, шейки матки. Значительная часть онкопатологий определяется на поздних стадиях. С каждым годом увеличивается количество лиц, инвалидность которых связана с последствиями аварии на ЧАЭС. Структура причин инвалидности среди детей: 33,3% – врожденные аномалии, 20% – болезни костно-мышечной системы и по 13,3% – расстройства психики и болезни систем кровообраще-

ния (рисунок 5).

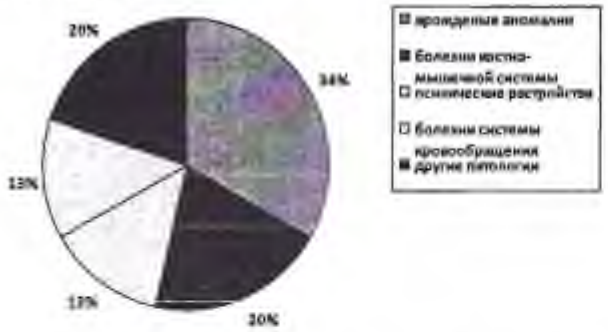


***Рисунок 5** – Причины инвалидизации детей с. Прилесное вследствие аварии на ЧАЭС по нозологиям*

Показатели инвалидизации взрослых за 4 года исследований выросли на 35,5%. Ранжирование по нозологиям следующее – треть причин инвалидности составляют патологии сердечно–сосудистой системы, 23,8% – онкопатологии, 9,5% эндокринные нарушения, связанные с Чернобыльской катастрофой. В районе осуществляется отпуск медикаментов по льготным (бесплатным) рецептам, а также бесплатное протезирование пострадавших лиц. Состояние осмотра пострадавшего населения составляет 87,5%. За исследуемые годы объемы санаторно–курортного оздоровления детей уменьшились на 59,8%, ликвидаторов и взрослых лиц – в 2 и 3,1 раза соответственно.

Таким образом, для качественного медицинского обслуживания пострадавшего населения незамедлительного решения требуют вопросы, связанные с обновлением диагностической базы Маневицкой ЦРБ, врачебной амбулатории общей практики семейной медицины с. Прилесное. В условиях ограниченных ресурсов медицинское обслуживание пострадавшего населения с. Прилесное, учитывая напряженность экологической ситуации, следует осуществлять в следующих направлениях: профилактические осмотры населения; радиометрический контроль за дозой внутреннего излучения; амбулаторное и стационарное лечение; диспансерное наблюдение; бесплатное лекарственное обеспечение; корректировка базового Национального реестра.

Выводы

Оценка дозовых нагрузок сельского населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях показывает что главным в структуре годовой дозы облучения является доза внутреннего облучения за счет увеличения содержания инкорпорированного радиоцезия в организме человека, что обусловлено как фактическим сворачиванием контрмер вследствие экономического спада в стране, так и употреблением населением продуктов питания, производимых в личных хозяйствах граждан. С целью уменьшения облучения вследствие ингаляционного поступления радионуклидов з пылью необходимо провести комплекс мер относительно экологической модернизации предприятия.

Полученные результаты могут быть использованы в процессе управления региональным развитием как направления совершенствования системы жизнедеятельности населения в условиях радиоактивного загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дутов, О.І. Формування доз опромінення населення у віддалений період розвитку радіаційної ситуації / О.І. Дутов // Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції «Радіоекологія-2014 «, 24–26 квітня 2014 року. – К., 2014. – С. 131–137.

2. Національна доповідь України. 25 років Чорнобильської катастофи. Безпека майбутнього. – Київ, 2011. – 395 с.

3. Романчук, Л.Д. Особливості формування доз внутрішнього опромінення мешканців Північної частини України за рахунок продукції тваринництва / Л.Д. Романчук // Вісн. ЖНАЕУ. – 2011. – № 1. – С. 236–241.

4. Олійник, Я.Б. Особливості життєдіяльності населення в умовах радіоактивного забруднення території / Я.Б. Олійник, Г.С. Голуб. // Наук. вісник ВНУ ім. Лесі Українки. Географічні науки. – 2011. – № 18. – С. 45–50.

RADIOECOLOGICAL RISKS IN THE VITAL ACTIVITY OF POPULATION OF VOLYN REGION IN THE REMOTE PERIOD AFTER THE ACCIDENT IN CHORNOBYL ATOMIC STATION

GOLUB V., GOLUB S., GOLUB G.

In the study of population living in Volyn region, living in conditions of radioactive contamination in the remote period after the accident Chornobyl Atomyo Station, inserted among the conditions and factors that affect health and the vital activity of population, the most significant are environmental, heodemohrafichni, economic and social.The results can be used in the management of regional development as areas of improvement of population living in conditions of radioactive contamination.

УДК 630.232

ЖИЗНЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ В СВЕТЕ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

С.В. Горелова

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия

Изучен флористический состав и жизненное состояние древесных интродуцентов и их сортов в условиях модельной урбоэкосистемы Нечерноземной полосы России (г. Тула) с геохимическими аномалиями урбаноземов. Установлено, что большинство интродуцентов характеризуются лучшей жизненностью, чем виды аборигенной флоры. Большей устойчивостью в промышленно развитой урбоэкосистеме Нечерноземной полосы России с полиметаллическим загрязнением почв характеризовались древесные интродуценты семейств Pinaceae, Oleaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Vitaceae. Слабой устойчивостью характеризовались представители семейств: Cupressaceae, Taxaceae, Sapindaceae.

Введение

В условиях крупных городских экосистем с развитой промышленной инфраструктурой, включающей комплекс предприятий машиностроительной, металлургической и других отраслей промышленности, на растения и биоту в целом влияет не только транспортная эмиссия и общее изменение физико-химических свойств урбаноземов, нарушение водного и воздушного режимов, но и химические факторы: накопление в почвах тяжелых металлов, содержание токсичных элементов в воздухе и появление геохимических аномалий, а также изменение кислотности почв. Все это приводит к развитию окислительного стресса, изменению физиолого-биохимических характеристик растений [1–5] и, как следствие,– к резкому снижению жизненности особей, что проявляется в развитии некротических и хлоротических изменений листа, раннем отмирании хвои у голосеменных, нарушению фотосинтетических процессов, а в целом – к снижению продуктивности растений урбоэкосистем [1]. Кроме того, портится эстетическое восприятие зеленых насаждений. В большинстве городов Нечерноземной полосы России и Беларуси для расширения ассортимента видов и создания устойчивых и продуктивных сообществ, в зеленом строительстве используются виды – интродуценты, которые нередко составляют более половины зеленых насаждений города [6–10]. Выращивание растений вне зоны их естественного обитания, в том числе и в городских насаждениях является одной из форм сохранения их биоразнообразия ex situ, что составляет часть общей стратегии по сохранению разнообразия мировой флоры. Необходимая временная смена особей в зеленых насаждениях, развитие инфраструктуры города, сопровождающееся озеленением, приводит к актуальности изучения жизненного состояния древесных интродуцентов в санитарно-защитных и рекреационных насаждениях, а также их выживаемости в условиях крупных промышленно-развитых городов с нарушенной экологической обстановкой и появлением геохимических аномалий почв.

В качестве модельной урбоэкосистемы выбран г. Тула, являющийся центром области, расположенной в центральной части Среднерусской возвышенности, и граничащей с Московской, Рязанской, Орловской, Липецкой, Калужской областями. Город характеризуется мощной транспортной и промышленной инфраструктурой. На его территории расположены предприятия машиностроительной, химической, оборонной, топливно-энергетической, оборонной и металлургической промышленности. Районы города характеризуются интенсивной транспортной нагрузкой и высоким количеством аэротехногенных выбросов с превышением ПДК по пыли в 1,5 раза; превышением ПДК по содержанию в воздухе таких элементов, как Fe, Cu, Zn, Pb. Полиэлементным загрязнением характеризовались почвы 22 точек пробоотбора, что составило около 40% городских почв. При расчете градации почв по суммарному показателю загрязнения (относительно фоновых значений для почв Ясной Поляны) выявлено 20 участков умеренно опасной и 4 участка опасной категории, в которых повышается общая заболеваемость населения.

Методика и объекты исследования

Маршрутные исследования флористического состава и жизненности интродуцентов проводились в течение 2011–2014 гг. вдоль автодорог, в селитебных районах, рекреационных и санитарно-защитных зонах г. Тулы (РФ).

Жизненное состояние растений (как сумма показателей, характеризующих их габитус, интенсивность повреждения болезнями, вредителями или внешними механическими воздействиями) оценивалось по 5-балльной шкале от 1 (растение с признаками здорового роста и развития) до 5 (сухостой). При оценке использовалась шкала жизненности, предложенная Черненьковой Т.В. [2].

Оценка некротических повреждений проводилась визуальным методом на выборке листьев (n = 100).

Перспективы использования интродуцентов определяли по методике П.И. Лапина [11].

Результаты и обсуждение

В ходе маршрутных исследований выявлено, что флора древесных интродуцентов модельной урбоэкосистемы насчитывает 77 видов 21 ботанического семейства, включающих 26 гибридных форм и сортов. Наиболее широко (31% от флористического состава интродуцентов) представлены семейством Rosaceae (27 видов); до 16% видов и сортов представлено отделом Голосеменные: 9% – семейство Pinaceae (8 видов), 7% – семейство Cupressaceae (6 видов и сорта), 9% – семейство Oleaceae, 7% – семейство Caprifoliaceae, 5% – семейство Betulaceae. Остальные виды принадлежали семействам Salicaceae, Sapindaceae, Hydrangeaceae, Aceraceae, Fabaceae, Poligonaceae,

Grossulariaceae, Vitaceae, Berberidaceae, Ulmaceae, Fagaceae, Cornaceae, Rutacea, Hippocastanaeae, Taxaceae, Anacardiáceae. Древесные интродуценты составляют более 60% от видов древесной флоры г. Тулы и превосходят по численности аборигенные виды. Большинство представленных в насаждениях видов обладают лучшими адаптивными характеристиками (по морфологическим и ряду физиологических параметров) по сравнению с синантропными и имеют хороший потенциал для использования в зеленом строительстве [7, 12]. Недостаточно широко представлено видовое и сортовое разнообразие ив и кленов, сортов барбарисов, чубушников и гортензий, которые, на наш взгляд, заслуживают более широкого применения в озеленении города.

Жизненность и проявление некрозов у древесных интродуцентов в условиях промышленно развитых урбоэкосистем

Комплекс городских условий неблагоприятен для нормальной жизнедеятельности растений. В результате повреждается листовой аппарат, снижается биологическая продуктивность, сокращается продолжительность жизни растений. Интродуценты в урбоэкосистемах испытывают комплексное воздействие стрессовых абиотических (изменившийся по сравнению с ареалом обитания климат) и техногенных факторов, что может сильно отразиться на их жизненности. В ходе маршрутных исследований нами получены данные о жизненности древесных интродуцентов г. Тулы.

Среди древесных интродуцентов высокой жизненностью отличались представители семейства Pinaceae. При слабой устойчивости аборигенного вида – Pinus sylvestris (выпадение молодых сосен из посадок вдоль автодорог до 70%; жизненность сосны в городских насаждениях 2–3). Хорошей жизненностью отличались почти все виды семейства Oleaceae, а также большая часть видов семейства Rosaceae (за исключением декоративной формы пузыреплодника калинолистного Diabolo). Хорошей жизненностью характеризовались виды: ель колючая, пихты одноцветная, корейская, псевдотсуга Мензиса (в загущенных смешанных посадках с елью жизненность снижалась до 2), сосна горная, бирючина обыкновенная, сирень обыкновенная и венгерская, форзиция промежуточная, большинство видов и гибридных форм спирей, кизильник блестящий, граб обыкновенный, дуб красный, рябина промежуточная, вяз мелколистный, робиния псевдоакация, рейнутрия японская и сахалинская (вымерзают зимой, но хорошо возобновляются весной; активно распространяются корневой порослью: занесены в Черную книгу), тополь белый, смородина альпийская. Низкой жизненностью характеризовались некоторые сорта представителей семейства Cupressaceae: туя западная форма «Шаровидная» и Columna (выпадение 15–35% особей после суровых зим и засушливого лета), можжевельник горизонтальный Aureospicata, клен ясенелистный (поражение мучнистой росой, некрозы и поражение микромицетами), каштан конский обыкновенный (при полиметаллическом загрязнении атмосферы и почв – появление краевых некрозов до 30% листа, поражение микромицетами и скручивание листовой пластинки); жимолость каприфоль, гибридные формы тополя черного, тополь бальзамический (полное выпадение из посадок СЗЗ предприятий металлургической промышленности, раннее опадение листьев, поражение листьев вредителями); тис ягодный – выпадение до 90% растений из посадок вследствие неправильного размещения и неблагоприятного воздействия климатических факторов в летний и ранневесенний период (солнечные ожоги и засуха). В целом, большая часть изученных интродуцентов имела хорошее жизненное состояние, нормально переносила комплекс неблагоприятных факторов урбоэкосистемы, в том числе и в санитарно-защитной зоне автомагистралей и промышленных предприятий. Это свидетельствует в пользу расширения ассортимента видов и сортов интродуцентов в зеленом строительстве промышленно развитых регионов России с учетом слабой устойчивости некоторых декоративных форм и сортов.

Выводы

1. Большинство изученных древесных интродуцентов характеризуется лучшей жизненностью и продуктивностью в условиях полиметаллического загрязнения и геохимических аномалий почв урбоэкосистем Нечерноземной полосы России
2. Лучшей жизненностью характеризуются виды: ель колючая, пихты одноцветная, корейская, псевдотсуга Мензиса (зеленоокрашенная хвоя), сосна горная, бирючина обыкновенная, сирени обыкновенная и венгерская, форзиция промежуточная, большинство видов и гибридных форм спирей, кизильник блестящий, граб обыкновенный, дуб красный, рябина промежуточная, вяз мелколистный, робиния псевдоакация, рейнутрия японская и сахалинская, тополь белый, робиния псевдоакация, смородина альпийская.
3. Низкой жизненностью и выживаемостью в экстремальных условиях промышленно развитых урбоэкосистем отличаются: тис ягодный, туя западная и ряд ее декоративных форм и сортов, гибриды тополя черного, тополь бальзамический, жимолость каприфоль, каштан конский обыкновенный (в СЗЗ автомагистралей).
4. В целях сохранения биоразнообразия и увеличения ассортимента видов для городского озеленения крупных промышленных городов необходимо расширение ассортимента декоративных видов и сортов за счет введения в зеленое строительство промышленно развитых урбоэкосистем древесных интродуцентов семейств Pinacea, Oleaceae, Rosaceae, Aceracea, Berberidáceae.

Исследования поддержаны грантом РФФИ 13–05–97508 «Изучение миграции токсичных элементов в древесных интродуцентах для оценки их адаптивных характеристик и буферной роли в урбанизированных экосистемах».

ЛИТЕРАТУРА

1. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников // Монография. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.

2. Черненькова, Т.В. Реакция лесной растительности на промышленные загрязнения / Т.В. Черненькова. – М.: Наука, 2002. – 191 с.

3. Горелова, С.В. Низкомолекулярные антиоксиданты: аскорбиновая кислота и глутатион в листьях кустарников в условиях полиметаллического загрязнения / С.В. Горелова, А.Ю Харихонов, Е.В. Меньшикова // Биология-наука XXI века, Пущино (21–26 апреля 2013): Сборник тезисов. – С. 520–521.

4. Меньшикова, Е.В. Фотосинтетические пигменты древесных интродуцентов при интенсивной техногенной нагрузке в городских экосистемах // Е.В. Меньшикова, С.В. Горелова, А.Ю Харихонов// Биология-наука XXI века, Пущино (21–26 апреля 2013): Сборник тезисов. – С. 494–495.

5. Горелова, С.В. Компоненты аскорбат-глутатионового цикла древесных интродуцентов в условиях техногенного стресса / С.В. Горелова, Е.В. Меньшикова, А.Ю Харихонов // Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде / Материалы Всероссийской научной конференции (г. Иркутск, 10–13 июня 2013 г.). – Иркутск: СИФИБР СО РАН, 2013. – С. 60–63.

6. Алехина, И.В. Видовой состав и состояние древесных интродуцентов в насаждениях города Брянска / И.В. Алехина, С.Н. Шлапакова, Е.С. Лукашов // Научные ведомости. Серия естественные науки 2012. №– 21 (140), вып. 21/1. – С. 43–48.

7. Горелова, С.В. Флористический состав и устойчивость древесных интродуцентов урбоэкосистем с интенсивным техногенным загрязнением (на примере г. Тулы) / С.В. Горелова, Е.В. Меньшикова, А.Ю Харихонов // Рослини та урбанізація: Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпропетровськ, 19–20 березня 2013 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ ТВГ «Куніца», 2013. – С. 160–163.

8. Дубовицкая, О.Ю. Перспективы расширения устойчивого ассортимента древесных растений для ландшафтного строительства с использованием североамериканских интродуцентов / О.Ю. Дубовицкая, Л.И. Масалова // Современное садоводство. Электронный журнал. № 4, 2013.

9. Оценка состояния древесных интродуцентов центрального ботанического сада НАН Беларуси, перспективных для лесного хозяйства / М.М. Мотыль, С.Н. Кучук, Ю.И. Сандрозд // Труды БГТУ, 2011. – № 1. Лесное хозяйство. – С. 248–250.

10. Золотарева, Е.В. Видовой состав и состояние древесных интродуцентов в насаждениях г. Орла / Е.В. Золотарева, Е.Н. Самошкин // Известия вузов. Лесной журнал. – 2012. – № 3. – С. 33–36.

11. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.

12. Горелова, С.В. Жизненность древесных интродуцентов в урбоэкосистеме на примере г. Тулы / С.В. Горелова, Е.В. Меньшикова // Всероссийская молодежная конференция «Актуальные проблемы химии и биологии», Пущино (30 июля-3 августа 2012 года): сборник тезисов. – С. 132–133.

VITALITY OF EXOTIC WOODY PLANTS IN LARGE URBAN ECOSYSTEMS OF THE NON-CHERNOZEM ZONE OF RUSSIA IN VIEW BIODIVERSITY AND RESTORE DISTURBED LANDSCAPES

GORELOVA S.

The floristic composition and vitality status of exotic woody species and their varieties in conditions of model urban ecosistem of Non-chernozem zone of Russia (Tula) with geochemical anomalies of soils was investigated. Found that most exotic species are characterized by better vitality than the species of native flora. Greater stability in an industrialized urban ecosystem of Nonchernozem zone of Russia with polymetallic pollution of soils characterized by woody introducers species of families *Pinaceae, Oleaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Vitaceae*. Low resistance characterized by species and varieties of families: *Cupressaceae, Taxaceae, Sapindaceae*.

УДК 574.32 594

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ ФАУНЫ БРЕСТА

К. В. Земоглядчук*, В. П. Рабчук**

* Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Беларусь

**Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

Исследована таксономическая и экологическая структура фауны наземных моллюсков города Бреста. Отмечены 5 предположительно адвентивных видов – Helix lutescens, Monacha cartusiana, Discus rotundatus, Brephulopsis cylindrical, Arianta arbustorum. Выявлены особенности в структуре доминирующей фауны наземных моллюсков городских территорий различного типа.

Введение

В настоящие время, в Европе ведутся активные исследования по изучению особенностей таксономической и экологической структуры фауны наземных моллюсков городов. Так, уже достаточно хорошо изучены фауны моллюсков Кельна, Эрфрута, Лейпцига, Вроцлава, Софии, Львова и Одессы [1]. Проведенные в этих городах исследования выявили достаточно высокое видовое разнообразие наземных моллюсков и их значительную роль в формировании малакофауны антропохории, за счет которой моллюски заселяют изолированные городские территории [1].

Среди всех ранее изученных нами городов Беларуси Брест, по ряду причин, заслуживает особого внимания. В частности существует высокая вероятность появления в Бресте, находящимся на самом юге Беларуси и отличающимся более теплым и влажным климатом [2], адвентивных видов моллюсков.

Методика и объекты исследования

Материалом для данной работы послужили сборы авторов на территории Бреста в период с 1997 по 2012 гг. Сбор материала осуществлялся по стандартной методике. Подсчет видов моллюсков мелкого размера осуществлялся в пробах, взятых с площади 25 см², с последующим пересчетом результатов для площади 1 м². Подсчет численности видов моллюсков крупного и среднего размера осуществлялся в пробах, взятых с площади 1 м².

Для определения видов использовались ключи, приведенные в работах И.М. Лихарева, А.А Шилейко, Н.В. Сверловой [3, 4]. Из этих же источников была взята информация о принадлежности отмеченных нами видов моллюсков к той или иной экологической группе.

Результаты и их обсуждение

За период исследований на территории Бреста нами было отмечено 30 видов наземных моллюсков из 16 семейств (таблица 1). рованными службами

Наибольшей долей (60–68%) в малакофауне городских территорий Бреста характеризуются виды Trichia hispida и Cochlicopa lubrica. Меньшей долей в малакофауне (10–35%) отличаются Vallonia costata, Zonitoides nitidus, Vallonia pulchella, Bradybaena fruticum, Helix lutescens, Succinea putris, Vitrina pellucida, Helicella candicans. Доля остальных видов составляет менее 10%.

В целом в фауне преобладают виды, принадлежащие к мезофильной и герпетобионтной экологическим группам (таблица 2).

Представляет интерес присутствие в малакофауне Бреста 5-и предположительно адвентивных видов наземных моллюсков, естественные ареалы обитания которых нетипичны для беспозвоночных фауны Беларуси. Ниже приводятся сведения об естественных ареалах обитания данных видов.

1. Helix lutescens: Карпаты, западная часть Украинского Полесья, Молдавия и Польша [5]
2. Arianta arbustorum: средняя и северо-западная Европа [5];
3. Monacha cartusiana: Крым, Южная Европа и Средиземноморье [5];
4. Brephulopsis cylindrical: Крым [5];
5. Discus rotundatus: страны Балтии и горный Крым [5].

Следует отметить так же, что на Беларуси (только на территории Бреста) обитают одновременно сразу три вида моллюсков из рода Cepaea: Cepaea hortensis, Cepaea nemoralis, Cepaea vindobonensis.

Среди изученных типов ландшафтов, по таксономической и экологической структуре фауны моллюсков на территории Бреста выделяются контролируемые луга. Видовой состав моллюсков в этих ландшафтах заметно обеднен, а средняя численность гораздо меньше чем на территориях других типов (таблица 1). Кроме того, фауна моллюсков контролируемых лугов характеризуется обедненным спектром экологических групп. Так в видовом составе территорий данного типа отсутствуют хортобионтные, дендробионтные и ксилобионтные виды моллюсков, а основную роль в формировании фауны играют герпетобионтные виды. Характерными представителями фауны контролируемых лугов

***Таблица 2** – Доля (%) представителей разных экологических групп в фауне Бреста*

Экологическая группа	Тип территории				
	Брест в целом	Луга		Древесные насаждения	
		Контролируемые	Неконтролируемые	Контролируемые	Неконтролируемые
Ксерофилы	3	-	6	9	6
Ксеро-мезофилы	20	33	12	18	28
Мезофилы	53	33	53	45	56
Психрофиллы	23	33	29	27	11
Герпетобионты	53	83	65	55	50
Эпигеобионты	13	17	12	27	22
Хортобионты	20	-	18	9	17
Дендробионты	7	-	6	9	6
Ксилобионты	7	-	-	-	6

***Таблица 1** – Видовой состав наземных моллюсков Бреста*

Семейства	Виды	Древесные насаждения		Луга	
		Неконтролируемые	Контролируемые*	Неконтролируемые	Контролируемые
Ellobiidae	Carychium minimum Mull, 1774	-	-	1,42±1,17	-
Cochlicopidae	Cochlicopa lubrica Mull, 1774	0,67	1,56±0,64	1,15±0,71	0,5
Succineidae	Succinea putris L	+	-	1,3±0,5	-
	Succinea oblonga Draparnaud, 1801	+	-	-	-
Valloniidae	Vallonia pulchella Mull, 1774	1,19	1,30	4,21±3,96	+
	Vallonia costata Mull, 1774	1,5	2,71±2,57	1,12±0,32	+
Clausiliidae	Cochlodina laminata Montagu, 1803	+	0,75	1	-
	Laciniaria plicata Draparnaud, 1801	-	-	-	-
Zonitidae	Zonitoides nitidus Mull, 1774	-	3,1	5,67±5,45	+
	Euconulus fulvus Mull, 1774	+	-	+	-
	Oxychilus draparnaldi Beck, 1837	+	-	-	-
	Nesovitrea hammonis Riedel, 1957	+	-	1,1	-
Pupillidae	Pupilla muscorum L	0,3	-	1,5±0,5	+
Vertiginidae	Columella edentula Draparnaud, 1801	2	+	-	-
Endodontidae	Discus ruderatus Ferussac, 1821	+	-	-	-
	Discus rotundatus Mull, 1774	+	-	-	-
Enidae	Brephulopsis cylindrical Menke, 1828	-	-	+	-
Vitrinidae	Vitrina pellucida Mull, 1774	-	-	2,4±2,23	-
Agrolimacidae	Deroceras reticulatus (Mull, 1774)	+	-	-	-
Arionidae	Arion subfuscus Draparnaud, 1801	-	+	-	-
Helicidae	Helix pomatia L	+	-	+	-
	Helix lutescens Rossmessler, 1837	2	1,59±1,41	2,06±0,06	+
	Cepaea nemoralis L	+	-	-	-
	Cepaea vindobonensis Pfeiffer, 1828	0,03	-	-	-
	Cepaea hortensis Mull, 1774	2	-	-	-
	Arianta arbustorum L	1,73±1,25	-	-	-
Bradybaenidae	Bradybaena fruticum Mull, 1774	-	6,75±3,56	-	-
Hygromidae	Trichia hispida L	1,5±0,5	0,79±0,03	2±1,66	0,88±0,50
	Euomphalia strigella Draparnaud, 1801	-	-	+	-
	Helicella candicans Pfeiffer, 1841	0,80	+	3,08±2,65	-
	Perforatella bidens Chemnitz, 1786	-	-	+	-
	Monacha cartusiana	-	-	-	+
Средняя численность		2,80	2,32	2,33	0,69

* – обслуживаются специализилизированными службами

являются Trichia hispida и Cochlicopa lubrica. Остальные виды известны по единичным находкам. Обедненный видовой состав лугов данного типа связан с практически полным отсутствием дерна, который является местом обитания моллюсков.

Древесные насаждения и неконтролируемые луга характеризуются сходной средней численностью моллюсков, однако структура доминирования моллюсков в ландшафтах этих типов отличается. Нами были выделены следующие особенности структуры доминирования.

1. На неконтролируемых ксерофильных лугах (остепненных склонах железнодорожного полотна) наблюдается доминирование *Helicella candicans*, а на мезофильных – *Zonitoides nitidus* и *Vallonia pulchella*.
2. В контролируемых древесных сообществах доминируют такие виды, как *Bradybaena fruticum*, *Zonitoides nitidus* и *Vallonia costata*.
3. Неконтролируемые древесные сообщества характеризуются отсутствием видов доминантов.

На наш взгляд, отсутствие доминирующих видов в неконтролируемых древесных сообществах является свидетельством оптимальных для наземных моллюсков условиях в данном типе территорий. Развитая лиственная подстилка, лежащие на земле ветки и бревна, развитые травяной и кустарниковый ярусы создают в данном типе территорий большое количество стаций обитания, что, в свою очередь снижает конкуренцию между видами за счет того, что у потенциальных конкурентов появляется больше возможностей для разделения своих экологических ниш за счет пищевой специализации [6].

Выводы

1. Малакофауна г. Бреста представлена 30 видами наземных моллюсков, принадлежащих к 16 семействам, среди которых 5 видов моллюсков могут считаться адвентивными.
2. Наибольшей встречаемостью во всех типах городских территорий г. Бреста характеризуются виды Trichia hispida и Cochlicopa lubrica.
3. Видовой состав моллюсков контролируемых лугов заметно обеднен.
4. Древесные насаждения и неконтролируемые луга характеризуются сходной средней численностью моллюсков, однако структура доминирования моллюсков на этих ландшафтах отличается.
5. Отсутствие доминирующих видов в неконтролируемых древесных сообществах является свидетельством оптимальных для наземных моллюсков условий в данном типе городских территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сверлова, Н. В. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде / Н. В. Сверлова и др. – Львов, 2006. – 226 с.

2. Климат Бреста / Под редакцией Ц.А Швер, И. А. Савиковский. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1979. – 223 с.

3. Лихарев, И. М. Наземные моллюски фауны СССР / И. М. Лихарев, Е. С. Раммельмейер // Определитель по фауне СССР. Вып. 43. – Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1952. – 512 с.

4. Шилейко, А. А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea / А. А. Шилейко // Фауна СССР. Моллюски. – Т 3. Вып. 6. – Ленинград: Наука, 1978. – 384 с.

5. Кантор, Ю. И. Каталог моллюсков России и сопредельных стран / Ю. И. Кантор, А. В. Сысоев; Рос. акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 627 с.

6. Джиллер, П. Структура сообщества и экологическая ниша / П. Джиллер. – Москва: Мир, 1988. – 187 с.

THE SPECIES COMPOSITION OF THE TERRESTRIAL MOLLUSK FAUNA OF BREST

ZEMOGLIADCHUK K., RABCHUK V.

Taxonomic and ecological structure of land molluska fauna of Brest city was investigated. The special compound of land mollusks include 30 species, 5 of which: *Helix lutescens*, *Monecha cartusiana*, *Discus rotundatus*, *Brephulopsis cylindrical*, *Arianta arbustorum* are probably adventive. The particulars of land mollusks fauna ecological and dominance structure in difference kinds of city's territories was revealed

УДК 631.4:632.95

МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АГРОХІМІКАТАМИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ

М.І. Зінчук*, С.А. Романова*, П.Й. Зіньчук **

*Волинська філія Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», г. Луцк, Україна

**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, г. Луцк, Україна

В статье приводятся результаты исследований водоисточников бассейна реки Западный Буг на территории Волынской области Украины. В образцах вод, отобранных для анализа, обнаружены остаточные количества пестицидов – ДДТ, ГХЦГ, гептахлора. Превышений ПДК не установлено. Из 306 проанализированных проб воды, в 168 образцах обнаружено превышение ПДК по содержанию нитратов в водоисточниках населенных пунктов и верхних водоносных горизонтах почвы.

Постановка проблеми

Збереження, захист та покращення якості природних вод, що включає наукові, технічні, економічні і політичні аспекти, стало важливою проблемою сучасності. Це пов'язано одночасно з кількісним виснаженням водних ресурсів та якісною їх деформацією, що приводить до деградації екологічних систем та ставить під загрозу життя та здоров'я населення [1]. Серед найбільш небезпечних забруднювачів поверхневих і підземних вод господарсько-питного призначення є стійкі органічні сполуки, які широко використовуються в промисловості та сільському господарстві. В силу високої хімізації галузі рослинництва, суттєву небезпеку становлять пестициди і продукти їхньої трансформації [2, 3].

Непридатні та заборонені до використання пестициди складають особливу групу високотоксичних речовин. Основна кількість заборонених та непридатних до використання пестицидів накопичувалась в Україні у 70–80-х р. минулого століття, коли в сільському господарстві широко застосовувалися інтенсивні технології та рівень використання високоперсистентних пестицидів складав 3–4 кг/га. Невикористані засоби захисту рослин зберігалися, як правило, в неналежних умовах протягом 30 років і майже усі стали невпізнаними та непридатними [4]. За офіційними даними, на території України з часів СРСР залишилося 19406 т таких пестицидів, забруднена тара з-під них та 5109 складських приміщень, більшість з яких не функціонувало за необхідними санітарними вимогами. Відомо, що забруднення пестицидами джерел водопостачання можливе не лише за рахунок їх надходження у водойми при обробці рослин, але й у результаті змивання з поверхні ґрунту або міграції по профілю з наступним потраплянням у підземні води. Недіючі складські приміщення та прилеглі території залишаються джерелами забруднення довкілля токсикантами, зокрема хлорорганічними пестицидами, що десятиліттями зберігаються у ґрунті і належать до групи стійких органічних забруднювачів [3].

Актуальність роботи викликана тим, що токсичні відходи, які були накопичені на складах, є небезпечними для здоров'я населення і загрожують довкіллю. Незадовільні умови зберігання призводять до потрапляння токсичних речовин до навколишнього середовища, в тому числі до водних джерел, внаслідок чого виникають ризики отруєння. Віддалені ефекти забруднення навколишнього середовища виражаються у накопичені їх у харчових продуктах та в поверхневих і ґрунтових водах [5].

В межах Волинської області, непридатних та заборонених агрохімікатів, які були успадковані від часів Радянського Союзу на 273 складах (станом на 2006 рік), налічувалось біля 700 т. Приміщення з непридатними та забороненими до використання пестицидами знаходилися, як правило, у верхній частині схилів. Внаслідок неякісного зберігання та прояву різноспрямованого поверхневого стоку отрутохімікати поширювались на значні відстані та концентрувалися в долинах, надходили у ґрунтові води та притоки р. Західний Буг.

Ідея ліквідації загрози забруднення ґрунтів і вод басейну річки, яка несе свої води Україною, Польщею та Білоруссю була реалізована в проекті «Покращання навколишнього природного середовища в басейні річки Західний Буг», який був підтриманий фондом ТАСІС ПКС за Програмою Добросусідства Польща-Білорусь-Україна, облдержадміністрацією та обласною радою Волинської області [4]. На сьогоднішній день з території області непридатні та заборонені до використання агрохімікати повністю вивезени та знищени. У тому числі, понад 317 т отрутохімікатів утилізовано за рахунок згадуваного проекту. Проте, важливим завданням залишається проведення просторово-часового моніторингу стану поверхневих та ґрунтових вод, оскільки вони є найбільш динамічною складовою навколишнього середовища, а в переважній більшості використовуються в якості джерел водоспоживання населенням.

Робота виконана у 2006–2010 рр., в рамках підготовки та реалізації вказаного міжнародного проекту (NEB/UA/VOL/1.2/07/45) при співфінансуванні ЄС.

Методологія досліджень

На території Волинської області в системі водозбору річки Західний Буг було розміщено 8 централізованих складів заборонених і непридатних до використання отрутохімікатів (пестицидів) накопичених в період Радянського Союзу. Склади знаходилися у м. Володимир-Волинський; с. Зимне, с. Білин, с. Лудин Володимир-Волинського району; м. Іваничі; с. Холопичі Локачинського району; м. Любомль; м. Турійськ. Кількість непридатних для використання пестицидів у басейні р. Західний Буг Волинської області становила більше 317 т.

Відбір вод для аналізування здійснювали в залежності від наявних поблизу точок концентрації стоків. Крім того, здійснено відбір зразків вод з питних джерел населення (криниці, свердловини) з врахуванням рельєфу та ймовірності формування якості водоносних горизонтів.

Лабораторні дослідження виконувались згідно стандартизованих методик [6, 7, 8]. Дослідження виконувались на лабораторних потужностях Волинського центру «Облдержродючість» (акредитація ISO/EC 17025).

***Таблиця 1** – Відбір зразків води на прилеглій території до складів отрутохімікатів (за 2 обстеження)*

Місце відбору	Відібрано зразків, шт.
В.Волинський р-н, м. В. – Волинськ, с. Білин, с. Лудин, с. Зимне	124
Турійський р-н, смт. Турійськ	46
Любомльський р-н, м. Любомль	44
Іваничівський р-н, смт. Іваничі	46
Локачинський р-н, с. Холопичі	46
Всього у басейні р. Західний Буг	306

Викладення основного матеріалу

Відповідно до плану дій проекту «Покращення навколишнього природного середовища в басейні річки Західний Буг» проведено обстеження території складів де зберігались заборонені та непридатні до використання отрутохімікати у два етапи (2006 р. та 2010 р.). Всього в басейні Західного Бугу відібрано 306 зразків води (таблиця 1), які були проаналізовані на вміст стійких хлорорганічних (ДДТ, ГХЦГ, гептахлор) та симтриазинових (атразин, прометрин, пропазин, симазин) пестицидів і нітратів.

Дослідженнями встановлено, що майже всі зразки води містили залишкові кількості хлорорганічних пестицидів (ЗКП), що знаходились в стані розкладу: залишками ДДТ забруднено 304 зразки (99%), гептахлору – 228 зразків (75%), ГХЦГ – 154 (50%). Проте, перевищень ГДК [9] виявлено не було. Симтриазинові пестициди – не виявлені, проте в усіх пробах присутні неідентифіковані похідні компоненти (таблиця 2).

Крім високоперсистентних пестицидів, небезпечним компонентом, який досипується у вододжерела з агрохімікатів є нітрати [10, 11]. Зважаючи, що головним джерелом водопостачання для сільського населення залишаються колодязі та поверхневі води, у відібраних зразках проводились визначення і цього компоненту. Їх надходження переважно пов'язане з застосуванням відповідних азотних та органічних добрив у сільському господарстві. Проте, ймовірно, вони знаходились і у сумішах з непридатними пестицидами.

Високий вміст нітратів у вододжерелах населених пунктів басейну річки Західний Буг виявлено в 167 зразках з 227 проконтрольованих криниць та свердловин (74%) (таблиця 3). При ГДК 45 мг/л [12], в окремих криницях вміст нітратів досягав 8–19 кратного перевищення. Зокрема, було встановлено 863 мг/л у с. Лудин, 532 мг/л – с. Білин, 702 мг/л – с. Зимне Володимир-Волинського району; 377 мг/л – с. Кульчин Турійського району [4]. Ці результати свідчать про регіональне занітрачення верхніх водоносних горизонтів та, ймовірно, одним із джерел надходження їх в навколишнє середовище є наслідки зберігання непридатних агрохімікатів.

У поверхневих водах (ріки, озера, ставки) вміст нітратів переважно не перевищував ГДК. Але наднор-

***Таблиця 2** – Забруднення вододжерел басейну річки Західний Буг ЗКП (2 обстеження)*

Назва району	Пестициди	Кількість проб, штук			Максим. вміст, мг/кг	ГДК, мг/кг
		Проаналізованих	Забруднених	Вище ГДК		
Володимир-Волинський	ДДТ	124	122	-	0,000434	0,002
	ГХЦГ	124	88	-	0,0000695	0,02
	Гептахлор	124	97	-	0,00000852	0,001
	Симтриазини	124	н.в.*	-	н.в.	не допуск.
Всього		496	307 (62%)	-		
Іваничівський	ДДТ	46	46	-	0,000122	0,002
	ГХЦГ	46	24	-	0,0000099	0,02
	Гептахлор	46	30	-	0,000008	0,001
	Симтриазини	46	н.в.	-	н.в.	не допуск.
Всього		184	100 (54%)	-		
Локачинський	ДДТ	46	46	-	0,00064	0,002
	ГХЦГ	46	7	-	н.в.	0,02
	Гептахлор	46	38	-	0,0000086	0,001
	Симтриазини	46	н.в.	-	н.в.	не допуск.
Всього		184	91 (49%)	-		
Любомльський	ДДТ	44	44	-	0,000198	0,002
	ГХЦГ	44	19	-	0,000012	0,02
	Гептахлор	44	27	-	0,0000101	0,001
	Симтриазини	44	н.в.	-	н.в.	не допуск.
Всього		176	90 (51%)	-		
Турійський	ДДТ	46	46	-	0,000162	0,002
	ГХЦГ	46	16	-	0,0000150	0,02
	Гептахлор	46	36	-	0,00000954	0,001
	Симтриазини	46	н.в.	-	н.в.	не допуск.
Всього		184	98 (53%)	-		
Разом по басейну	ДДТ	306	304 (99%)	-	0,000434	0,002
	ГХЦГ	306	154 (50%)	-	0,0000695	0,02
	Гептахлор	306	228 (75%)	-	0,00000954	0,001
	Симтриази-ни	306	н.в.	-	н.в.	не допуск.
Всього		1224	686 (56%)	-		

* – не виявлено

***Таблиця 3** – Вміст нітратів у водах вододжерел навколо складів непридатних отрутохімікатів (2 обстеження)*

Назва району	Вид водного джерела	Проаналізовано проб	З перевищенням ГДК		Населений пункт, де виявлено перевищення ГДК
			проб	%	
Володимир-Волинський	ріки, озера, стави	17	1	6	с. Березовичі (став)
	криниці, свердловини	107	80	75	с. Верба, с. Овадне, с. Федорівка, с. Лудин, с. Білин, с. Зимне, м. В. – Волинський (склад)
	Разом	124	81	65	
Іваничівський	ріки, озера, стави	14	-	-	-
	криниці, свердловини	32	28	88	с. Біличі, с. Колона, смт. Іваничі
	Разом	46	28	61	
Покачинський	ріки, озера, стави	8	-	-	-
	криниці, свердловини	38	26	68	с. Юнівка, с. Війниця, с. Холопичі, с. Затурці
	Разом	46	26	56	
Любомльський	ріки, озера, стави	22	-	-	-
	криниці, свердловини	22	8	36	с. Римачі, с. Куснище, с. Головне, м. Любомль
	Разом	44	8	18	
Турійський	ріки, озера, стави	18	-	-	-
	криниці, свердловини	28	25	89	смт. Турійськ, с. Задиби, с. Кульчин, с. Перевали.
	Разом	46	25	54	
Всього по басейну	ріки, озера	79	1	1	-
	криниці, свердловини	227	167	74	
	Разом	306	168	55	

***Таблиця 4** – Зміни вмісту ЗКП у водах в контрольних точках*

Місце розташування складу	∑ДДТ		ГХЦГ		Симтриазини	
	2006 рік	2010 рік	2006 рік	2010 рік	2006 рік	2010 рік
м.Володимир Волинський	0,000279	2,85E-05	не вияв.	не вияв.	0,06	не вияв.
с.Холопичі	0,000571	0,000035	не вияв.	не вияв.	0,001	не вияв.
смт.Іваничі	0,000221	0,00004	не вияв.	не вияв.	-	-
м.Любомль	0,000791	5,14E-05	не вияв.	не вияв.	-	-
смт.Турійськ	0,000774	0,00011	не вияв.	не вияв.	0,05	не вияв.

мативний вміст виявлено у ставу в с. Березовичі Володимир-Волинського району.

Програмою досліджень передбачалось обстеження вододжерел до та після звільнення вказаної території від непридатних агрохімікатів. Порівняльний аналіз, проведений за результатами випробувань в контрольних точках, свідчить про те, що протягом 2006–2010 рр. на територіях прилеглих до складів відбулися позитивні зміни. Стосовно динаміки вмісту непридатних пестицидів (НП) у водних об'єктах, слід констатувати безпосередній прогрес у напрямку очищення (таблиця 4). Зменшення вмісту ДДТ у середньому склало 11 разів з абсолютним порівняльним значенням 0,026 ГДК (максимальне зменшення – 16 разів). В той же час, такі речовин як ГХЦГ, гептахлор та пестициди симтриазинової групи, при повторному обстеженні, не були виявлені взагалі.

Отже, відповідно до наведених результатів, відмічено позитивну тенденцію до самовідновлення екосистем від нетипових складників, якими є НП. Ймовірно, що однією з причин цього є усунення постійних джерел забруднення. Проте, враховуючи отримані дані, існує потреба у подальшому контролі вододжерел басейну р. Західний Буг, у тому числі – кількості нітратів, оскільки питання міграції токсикантів вивчено недостатньо.

Висновки та перспективи використання результатів досліджень

1. Ліквідація джерел надходження високоперсистентних пестицидів суттєво зменшує рівень забруднення водних ресурсів ДДТ (його метаболітами), ГХЦГ та групою симтриазинової природи в досить короткі терміни.
2. Враховуючи встановлену дослідженнями високу замітраченість водоносних горизонтів, існує потреба у систематичному контролі джерел водоспоживання. При цьому, необхідно розробити систему запобігання надходженню даного забруднювача внаслідок подальшої господарської діяльності.
3. В якості впровадження в майбутньому політики збереження екосистем, в басейні річки Західний Буг, доцільно застосовувати альтернативні системи землеробства, які зменшать ризики повторного забруднення територій хімічними речовинами та синтетичними засобами захисту рослин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Запольський, А.К., Основи екології: Підручник / А.К. Запольський, А.І. Салюк; за ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2001. – С. 10.

2. Проданчук М.Г., Кравчук О.П., Лепьошкін І.В., Медведев В.І., Гринько А.П., Жмінько П.Г., Недопитанська Н.М., Іванова Л.П. та ін. Забруднення питної води залишками пестицидів, нормування, методи контролю, оцінка ризику // Проблеми харчування. – № 2. – 2007. – Інститут екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя, Київ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2007/n07_2_1.htm

3. Петришина, В.А. Фітоценоз забрудненого пестицидами едафону / В.А. Петришина, Л.І. Моклячук // Агроекологічний журнал. – 2008. – № 3. – С. 65–69.

4. Еколого-токсикологічний моніторинг впливу непридатних агрохімікатів та відновлення порушених екосистем на території басейну р. Західний Буг: [Монографія] / за ред Зінчука М.І., Мерленка І.М. – Луцьк. – 2010. – 258 с.

5. Коваль, В.В. та ін. Динаміка залишкових кількостей пестицидів у водах сільськогосподарського призначення в умовах Полтавщини // Вісник Полтавської аграрної академії. – Сільське господарство, Рослинництво. – 2011. – № 1. – С. 22–26.

6. Клисенко, М.А. Калинина А.А, Новикова К.Ф. [и др.]. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – М.: Колос, 1992. – Т. 1. – 567 с.

7. Клисенко, М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / М.А. Клисенко, Л.Г. Александрова, Д.Б. Гиренко, А.А. Калинина [и др.]. – Москва: Колос, 1983. – 304 с.

8. Методические указания по определению азота нитратов и нитритов в почвах, природних водах, кормах и растениях. – М.: ЦИНАО, 1981. – С. 42–50.

9. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті, затв. МОЗ України 20.09.2001 р. № 137. – Київ, 2001. – 244 с.

10. Войтенко, П.В. та ін. Нітратне забруднення води криниць України, як складова екологічної кризи водопостачання // Вода і водоочисні технології: науково-практичний журнал. – Київ, 2009. – № 1–2. – С. 33–35.

11. Ліхо, О.А. Оцінка забруднення нітратами децентралізованих джерел водопостачання в Рівненській області / О.А. Ліхо, О.І. Гакало, І.В. Гущук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2010. – Вип. 1 (49). – серія «Сільськогосподарські науки». – С. 100–105.

12. Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання, затв. МОЗ України 23.12.1996 р. № 383. – СанПин № 383. – Київ, 1996. – 26 с.

MONITORING OF THE STATE OF CONTAMINATION AGROCHEMICALS WATER SOURCES IN THE BASIN OF THE WESTERN BUG RIVER.

ZINCHYK M., ROMANOVA S., ZIN'CHUK P.

In article results of researches water sources in the basin of the Western Bug river on the territory Volyn region in Ukraine. In samples of water taken for analysis detected residual quantities of pesticides (DDT, HCCH, heptachlor). The excess EPC not installed. From 306 analyzed water samples in 168 samples found to exceed the EPC on the content nitrates in water sources of the settlements and the upper water-bearing horizons of the soil.

УДК 59:595.768

ФЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА *CEPAEA NEMORALIS* КАК ОТРАЖЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПЕРИФЕРИЙНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА

Е.П. Климец, И.А. Мартысюк

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Изучена динамика фенетической структуры Cepaea nemoralis в формирующейся периферийной части ареала вида по полиморфным вариантам окраски раковины и наличию меланиновых полос на последнем завитке. Установлено, что в новых условиях формируются группировки, характеризующиеся высокой степенью гетерогенности и относительно высокой меланизацией раковины. К моменту изучения вида в новых условиях микроэволюционный процесс ещё не завершён.

Введение

Популяция как целостная биологическая система обладает определёнными механизмами наследственности, изменчивости и адаптации к условиям обитания. К наиболее важным механизмам адаптации относится наследственный полиморфизм. Это понятие было определено английским генетиком и экологом Фордом как «существование в популяции одновременно двух (или более) генотипически различающихся форм, причём частота наиболее редкой формы все же достаточно велика, чтобы её поддержание можно было объяснить мутационным давлениям» [1]. В зависимости от того, какой признак положен в основу, различают несколько типов полиморфизма. Наиболее часто при оценке структуры и динамики популяций выделяют морфологический полиморфизм.

Методика и объекты исследования

Объектом нашего исследования является полиморфный вид Cepaea nemoralis. Данный вид обитает в разнообразных местообитаниях – в лесах, на лугах, в живых изгородях – в Англии и Западной Европе. В популяциях этой улитки обычно наблюдается полиморфизм по окраске раковины. Окраска раковины детерминируется рядом множественных аллелей. Цвет раковины играет важную роль в защитной окраске этих моллюсков [2].

К числу других признаков раковины относится характер полосатости. Раковины бывают бесполосые и полосатые, а число полос колеблется от 1 до 5. Окраска и наличие или отсутствие полос генетически детерминированы [2].

В исследуемом регионе Cepaea nemoralis в настоящее время формирует свою популяционную структуру. Наблюдения за появлением этого вида в Бресте и его окрестностях показывают, что единичные экземпляры данного вида отмечаются с 60-х годов 20 столетия. Систематическое изучение становления фенетической структуры вида в г. Бресте и его окрестностях проводилось на протяжении 7–8 лет.

Материалом исследования для выявления хронологической изменчивости послужили выборки Cepaea nemoralis в г. Бресте и его окрестностях в 2002–2009 гг. (832 особи). Для изучения пространственной структуры вида материал собран в четырёх пунктах г. Бреста по сто особей в каждой выборке.

1-я выборка – микрорайон Восток. Сбор материала проводился в зарослях придорожной растительности вдоль автомобильной дороги.

2-я выборка – Брестская крепость. Сбор материала проводился по обе стороны железнодорожного полотна.

3-я выборка – железнодорожный вокзал. Материал собран в местах покрытых известковым раствором.

4-я выборка – Ковалево. Материал собирался вдоль полотна железной дороги, растительность травянистая, достаточно хорошо освещенная.

Фенетическое описание велось по методике, предложенной специалистами кафедры зоологии и генетики БрГУ имени А.С. Пушкина [3].

Сравнение выборок по частотам признаков проводилось методом χ^2. [4]

Результаты исследования

Пространственно – фенетическая структура Cepaea nemoralis в формирующейся части ареала

Проведенные нами исследования по изучению цветовых вариаций окраски раковины и изменчивости количества полос на последнем обороте раковины Cepaea nemoralis позволили выделить следующие вариации:

По цвету раковины: коричневые, розовые, оранжевые, желтые, серые, бежевые (при визуальном определении).

По наличию полос на последнем обороте раковины выявлены: полосатые и бесполосые, а по количеству полос: однополосые, двуполосые, трехполосые, четырехполосые, пятиполосые.

Для изучения пространственной структуры и динамики Cepaea nemoralis в новом ареале нами учитывались вариации цвета раковины и количество полос на последнем обороте раковины.

Таблица 1 – *Частоты вариации окраски и количества полос раковины Cepaea nemoralis в выборках г. Бреста, 2009 г.*

Признаки	Окраска						Количество полос					
Выборка	Оранжевая	Бежевая	Коричневая	Серая	Розовая	Желтая	0	1	2	3	4	5
Жд вокзал	18	25	34	1	6	16	24	50	0	2	6	18
Брестская крепость	0	0	0	42	0	58	0	0	0	0	6	94
Ковалево	28	0	44	0	0	28	6	6	61	24	1	2
Восток	67	6	0	0	0	27	0	1	42	53	1	3

Частоты изменчивых форм по окраске раковины и количеству полос у *Cepaea nemoralis* представлены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что выборка «Железнодорожный вокзал» характеризуется максимальным разнообразием цветовых вариаций, а «Брестская крепость» – минимальным. Анализируя частоты встречаемости различных окрасочных форм в выборках можно отметить, что максимально количество коричневых форм отмечено в выборке «Ковалево» (44,0%), коричневые формы отмечены и в выборке «Железнодорожный вокзал» (34,0%). В выборках «Брестская крепость» и «Восток» моллюски с коричневой окраской не отмечены. Для выборки «Брестская крепость» максимальное количество особей отмечено с желтой окраской, а «Восток» – оранжевой. Эти особенности фенофондов выборок, вероятно, определяются различиями в условиях среды.

По количеству полос отмечены моллюски со всеми вариантами – от 0 до 5. Максимальное разнообразие по данному параметру характерно для выборки Ковалево. Выборка Брестская крепость характеризуется наличием только пятиполосых и четырехполосых форм.

Судить о преимуществах особей в выборках с определенной окраской и количеством полос довольно трудно, поэтому мы попытались провести попарное статистическое сравнение фенофондов выборок отдельно по окраске (таблица 2) и количеству полос (таблица 3).

***Таблица 2** – Попарное сравнение выборок по окраске раковины (значение χ^2)*

Сравнение выборок	Железнодорожный вокзал	Брестская крепость	Ковалево
Брестская крепость	145,92		
Ковалево	38,72	124,40	
Восток	63,68	126,32	66,04

***Таблица 3** – Попарное сравнение выборок по количеству полос (значение χ^2)*

Сравнение выборок	Железнодорожный вокзал	Брестская крепость	Ковалево
Брестская крепость	145,92		
Ковалево	38,72	124,40	
Восток	63,68	126,32	66,04

Результаты статистического сравнения частот количества полос, представленные в таблице 2, показывают, что все выборки между собой различаются по фенофондам окраски раковины. Различия статистически достоверны при вероятности 0,001. Однако максимальные различия наблюдаются между выборками «Брестская крепость» и «Железнодорожный вокзал», а менее существенные между выборками «Ковалево» и «Железнодорожный вокзал».

Анализ таблицы 3 показывает, что и по количеству полос все выборки также статистически различаются с вероятностью 0,001. Наиболее значимые различия между выборками «Ковалево» и «Брестская крепость», а наименьшие – «Восток» и «Ковалево».

Полученные статистические данные свидетельствуют о том, что каждая выборка Cepaea nemoralis в г. Бресте представляет самостоятельную внутривидовую группировку, ранг которой только по морфологическим параметрам определить еще трудно.

Хронологическая изменчивость фенетической структуры Cepaea nemoralis в формирующейся части ареала.

Изучение процесса становления вида в новом ареале является одной из важнейших задач популяционной биологии. Так как Cepaea nemoralis новый вид в фауне РБ, интерес представляет изучение не только пространственной дифференциации, но и изменение фенофонда вида во времени, что показывает направление микроэволюционных процессов, происходящих в формирующейся популяции этого вида.

Хронология изменений по окраске раковины и количеству меланиновых полос на последнем завитке раковины Cepaea nemoralis изучались в выборке г. Бреста (перекресток улиц Ленина и Машерова) в период с 2002 по 2009 гг. Результаты фенетического анализа представлены в таблице 4.

Анализ материалов 2002–2005 гг. показал, что по окраске раковины выявлены: желтые, розовые и зеленые; по наличию полос: полосатые и бесполосые; по количеству полос однополосые, двухполосые, трехполосые, четырехполосые и пятиполосые (таблица 4).

Обработка материалов 2008–2009 гг. показала, что выборки характеризуются большим фенетическим разнообразием по сравнению с выше описанным периодом времени. По окраске раковины выделено семь вариаций. Кроме желтых, розовых и зеленых появились новые окрасочные формы: оранжевые, серые, бежевые и коричневые. По количеству полос в выборках 2008–2009 гг., также как в выборках 2002–2005 гг., отмечаются бесполосые и полосатые формы, а среди полосатых: однополосые, двухполосые, трехполосые, четырехполосые и пятиполосые.

Выводы

В выборках Cepaea nemoralis г. Бреста за период наблюдений происходило ежегодное увеличение численности особей при стабильности границ ареала.

В период с 2002 по 2009 гг. в фенетической структуре вида выделено семь вариантов окраски раковины: серые, бежевые, желтые, розовые, оранжевые, зеленые, коричневые. По наличию полос – бесполосые и полосатые, а по количеству полос – от одной до пяти.

Каждая выборка формирующейся популяции Cepaea nemoralis представляет самостоятельную внутривидовую группировку и характеризуется специфическим фенофондом, который определяется условиями среды. Ранг группировок на момент изучения определить трудно, т. к. ещё идут микроэволюционные процессы.

Изменение фенофонда во времени позволяет констатировать, что с момента начала наблюдений за становлением фенетической структуры вида в г. Бресте, происходит увеличение количества окрасочных форм и изменение доминирующих феноформ от желтой до оранжевой и коричневой. За восьмилетний период наблюдений в выборках г. Бреста произошло увеличение бесполосых форм, среди полосатых моллюсков преобладают трёхполосые.

***Таблица 4** – Частоты вариаций окраски и количества меланиновых полос на последнем завитке раковины Cepaea nemoralis, г. Брест, 2002–2009 гг.*

Год	Окраска раковины	n	Бесполосые		Полосатые									
					1/п		2/п		3/п		4/п		5/п	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2002	Желтая	34	–	–	16	47,1	–	–	17	50,0	–	–	1	2,9
	Розовая	34	5	14,7	15	44,1	–	–	14	41,2	–	–	–	–
	Зеленая	2	–	–	1	50,0	–	–	1	50,0	–	–	–	–
2003	Желтая	68	11	16,2	20	29,4	1	1,5	30	44,1	2	2,9	4	5,9
	Розовая	59	6	10,2	13	22,0	1	1,7	29	49,2	4	6,8	6	10,2
	Зеленая	18	–	–	6	33,3	–	–	4	22,2	2	11,1	6	33,3
2004	Желтая	98	15	15,3	37	37,8	1	1	39	39,8	3	3,1	3	3,1
	Розовая	82	5	6,1	29	35,4	–	–	42	51,2	5	6,1	1	1,2
	Зеленая	20	–	–	5	25,0	–	–	11	55,0	4	20,0	–	–
2005	Желтая	94	16	17	40	42,5	–	–	22	23,4	2	2,1	14	14,9
	Розовая	87	17	19,5	29	33,3	–	–	32	36,8	2	2,3	7	8,1
	Зеленая	23	2	8,7	10	43,5	–	–	7	30,4	–	–	4	17,4
2008	Коричневая	9	1	0,93	–	–	3	2,8	3	2,8	1	0,93	1	0,93
	Оранжевая	68	14	13,08	1	0,93	22	20,6	27	25,2	2	1,87	2	1,87
	Зеленая	4	–	–	–	–	1	0,93	3	2,8	–	–	–	–
	Желтая	24	–	–	–	–	4	3,74	19	17,8	1	0,93	–	–
	Розовая	2	–	–	–	–	1	0,93	1	0,93	1	0,93	–	–
2009	Оранжевая	18	–	–	16	16,0	–	–	–	–	–	–	2	2,0
	Бежевая	25	1	1,0	24	24,0	–	–	–	–	–	–	–	–
	Коричневая	34	21	21,0	–	–	–	–	–	–	4	4,0	9	9,0
	Серая	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,0
	Розовая	6	–	–	–	–	–	–	1	1,0	1	1,0	4	4,0
	Желтая	16	2	2,0	10	10,0	–	–	1	1,0	1	1,0	2	2,0

Динамика фенофондов во времени отражает направление микроэволюционных процессов и показывает, что в формирующемся новом ареале происходит увеличение бесполосых форм, но с более темной окраской раковины. Увеличение количества коричневых форм, возможно, является отражением наличия неблагоприятных факторов в окружающей среде, а увеличение бесполосых форм подтверждает то, что в формирующемся ареале для Cepaea nemoralis более благоприятны для существования открытые пространства, чем затененные.

Сравнение фенофонда Cepaea nemoralis г. Бреста с фенофондами популяций Западной Европы показывает, что в новом ареале формируется популяция, характеризующаяся большим фенотипическим разнообразием, высокой степенью гетерогенности и к моменту изучения незавершённостью микроэволюционных процессов в новой периферической части сплошного ареала вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яблоков, А. В. Популяционная биология / А. В. Яблоков. – Москва: Высшая школа, 1987. – 303 с.

2. Шеппард, Ф. М. Естественный отбор и наследственность / Ф. М. Шеппард; под ред. Д. К. Беляева. – Москва: Просвещение, 1970. – 216 с.

3. Климец, Е. П. Фенетика некоторых видов беспозвоночных юго-западной части Беларуси / Е. П. Климец, С. Э. Кароза, А. Ф. Иванькова // Веснік Брэсцкага універсітэта. – 2001. – № 6. – С. 71–80.

4. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Москва: Изд-во МГУ, 1970. – 270 с.

CEPAEA NEMORALIS PHENETIC STRUCTURE AS A REFLECTION OF CHANGES IN THE ENVIRONMENT OF THE PERIPHERAL PART OF THE RANGE

MARTYSYUK I., KLIMETC E.

The dynamics of the polymorph structure of Cepaea nemoralis in the emerging peripheral range of the species on polymorphic variants of shell color and the presence of melanin bands last curl. Found that in the new environment formed groups, characterized by a high degree of heterogeneity and the relatively high melanisation sink. By the time of the study species in the new environment microevolutionary process is not yet complete.

УДК630*182.21

ГРАБОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОГО РЕГИОНА

А. В. Климов

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь

В статье представлены результаты анализа состояния грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО. Установлены особенности распространения грабняков в пределах лесного фонда Гомельского ГПЛХО, распределение площадей по типам леса, полнотам и продуктивности.

Введение

Грабовые насаждения встречаются, в основном, в южной и центральной частях республики. 67% грабняков произрастают в подзоне широколиственно-сосновых лесов. Площади грабовых насаждений в разрезе производственных лесохозяйственных объединений представлены: Гомельское ГПЛХО – 30,0%, Брестское – 27,6%, Минское – 21,7%, Гродненское – 12,9% и Могилевское ГПЛХО – 7,8%. На территории Витебского ГПЛХО грабовые насаждения отсутствуют.

Типы леса грабняков, по мнению И. Д. Юркевича [1], сформировались в результате смены пород в елово-грабовых дубравах. Ученым впервые были описаны типы грабовых лесов Беларуси [2] и дана их характеристика [3], в том числе и для лесоустроительных целей [4]. И. Д. Юркевич выделил 6 типов грабовых лесов: грабняки кисличный, снытевый, черничный, крапивный, папоротниковый и орляковый, а в пределах типов леса были выделены ассоциации.

Чем благоприятнее лесорастительные условия, тем шире представлено разнообразие состава и структуры насаждений. Так, наиболее сложными по структуре являются широко распространенные в условиях Беларуси грабняки кисличные, в которых выделено 6 ассоциаций, и грабняки снытевые (5 ассоциаций). Как отмечают И. Д. Юркевич и А. З. Тютюнов [5], в типологическом отношении типы производных грабняков идентичны типам дубрав.

Фитоценотическая специфика типов грабняков проявляется в составе древостоя и живого напочвенного покрова. Граб образует, как правило, сложные древостои во всех эдафотопах. Чистые насаждения из граба характерны для молодняков.

В подзоне широколиственно-сосновых лесов в грабняках кисличном и снытевом наиболее часто встречается дуб – здесь его доля участия достигает 40%,– с ухудшением лесорастительных условий степень участия дуба снижается в черничном и папоротниковом до 30%, а в крапивном и орляковом – не превышает 20%. Примесь таких широколиственных древесных видов как ясень, клен, ильм и липа во всех типах грабняков, за исключением черничного, составляет 10–30%. Береза и осина встречаются во всех типах грабовых фитоценозов, составляя 10–40%, ольха черная в грабняках папоротниковых достигает 30% состава, крапивных – 10%.

Наиболее продуктивным типом грабовых лесов является грабняк кисличный, которому соответствуют II, иногда III классы бонитета. Далее с понижением продуктивности следуют грабняк крапивный и снытевый (III, иногда II), черничный и папоротниковый (III, иногда IV) и грабняк орляковый (IV, иногда III).

Целью исследований являлся анализ состояния и распространения грабовых насаждений, произрастающих на территории Гомельского ГПЛХО.

Объекты и методы исследования

Анализ состояния и распространения грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО проведен на основе лесоустроительных материалов и экспериментальных данных пробных площадей и обследования лесных насаждений.

Методика исследований базировалась на общепринятых биоценологических методах [6], анализ материала проводился системно [7].

Выбор участков для закладки пробных площадей, размеры, отграничение, и т. п. осуществлялись в соответствии с требованиями ОСТа [8], а также с учетом современных подходов [9].

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в лесном фонде Гомельского ГПЛХО площадь, занятая грабовыми насаждениями, составляет 3782 га.

В силу эдафических факторов распределение грабняков по территории лесного фонда производственного объединения неравномерно. В условиях Хойникского лесхоза насаждения с преобладанием граба занимают площадь более 580 га, в Октябрьском лесхозе – более 350 га, в тоже время в условиях Ветковского спецлесхоза их площадь не превышает 12 га.

Распределение площади грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО в разрезе лесхозов по группам возраста, представленное на рисунке 1, свидетельствует о преобладании средневозрастных насаждений практически во всех лесхозах, что говорит об общих тенденциях распределения. В целом по ГПЛХО распределение площади грабняков также неравномерно (рисунок 2), наибольшую площадь занимают средневозрастные насаждения – 76,8%. Грабовые молодняки Гомельщины занимают 61 га или 1,8% площади, причем молодняки I класса возраста – 0,2%, приспевающие – 13,1% и спелые и перестойные – 8,3%, соответственно. Такая возрастная структура очень далека от теории «нормального» леса и представляет собой кривую с максимальным значением у средневозрастных насаждений, резким снижением у молодняков и менее резким спадом у приспевающих, спелых и перестойных (рисунок 3). Низкая доля молодняков может объясняться ведением активной хозяйственной деятельности, когда в молодом возрасте активными рубками ухода грабняки переводятся в насаждения с преобладанием целевых пород.

Средний возраст грабовых насаждений в среднем по ГПЛХО составляет 55 лет и варьирует от 48 лет в Гомельском, Октябрьском и Комаринском лесхозах до 66

лет в Ветковском спецлесхозе. Общий запас грабовых насаждений достигает 598,5 тыс. м³, из них на долю спелых и перестойных насаждений приходится 10,2%.

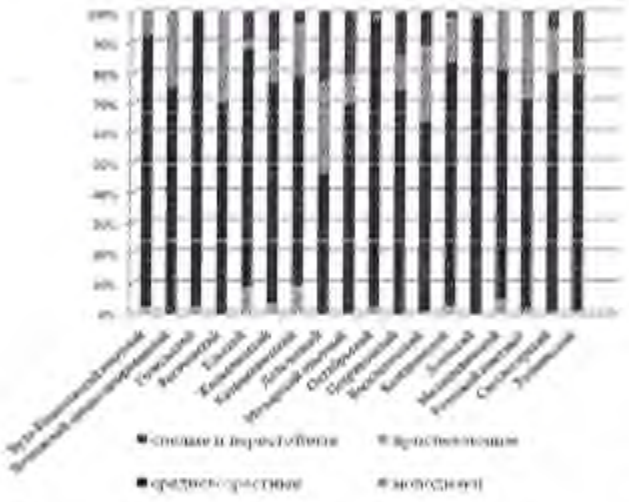


***Рисунок 1** – Распределение грабовых насаждений лесхозов Гомельского ГПЛХО по группам возраста*

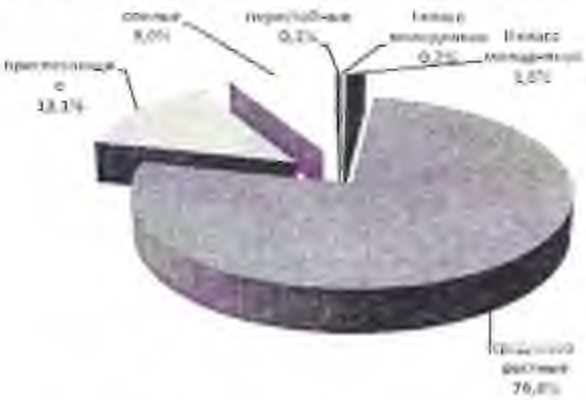


***Рисунок 2** – Распределение общей площади грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО по группам возраста*

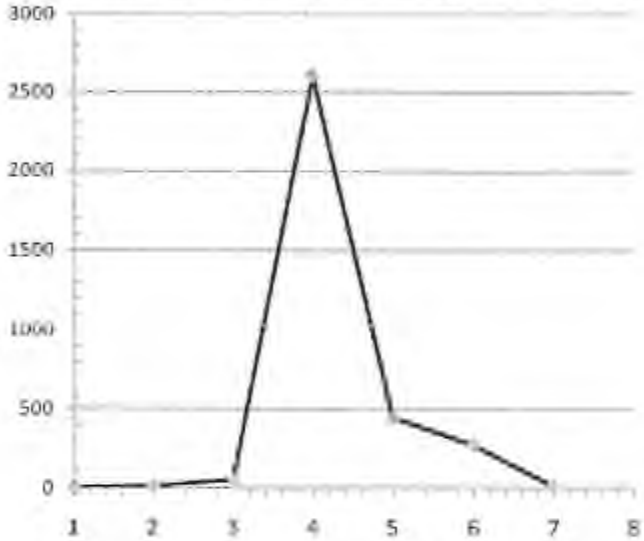


***Рисунок 3** – Кривая распределения общей площади грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО по группам возраста*

Анализ распределения покрытых лесом земель по классам бонитета в пределах грабовых насаждений показал, что в среднем продуктивность изучаемых насаждений соответствует II,6 классу бонитета, варьируя от II,3 в Октябрьском и Хойникском лесхозах до III,0 в Лельчицком и Лоевском лесхозах. Практически все грабовые насаждения Гомельской области можно отнести к среднепродуктивным, высокопродуктивные грабовые насаждения занимают площадь 17 га.

Распределение площадей грабовых насаждений по полнотам в целом по ГПЛХО (рисунок 4) и в отдельных лесхозах (рисунок 5) так же имеет чёткие закономерности. Впрочем, эти закономерности характерны для всех насаждений Республики Беларусь. Наиболее представлены участки с полнотой 0,6–0,7 (более 80%). Средняя полнота грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО составляет 0,67, варьируя от 0,60 в Петриковском лесхозе до 0,72 в Милошевичском. Низкополнотные грабняки занимают площадь 69 га. Высокополнотные насаждения распространены на площади 371 га.

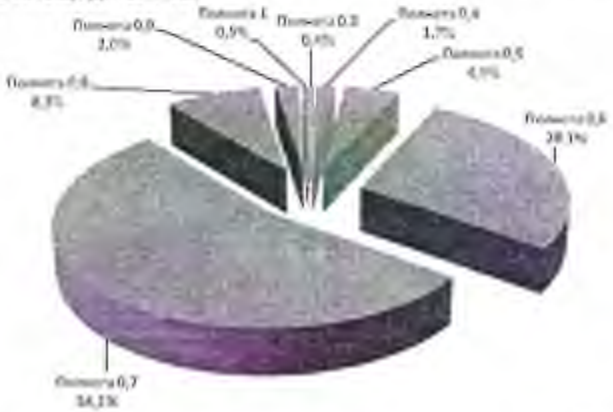


***Рисунок 4** – Распределение общей площади грабовых насаждений Гомельского ГПЛХО по полнотам*

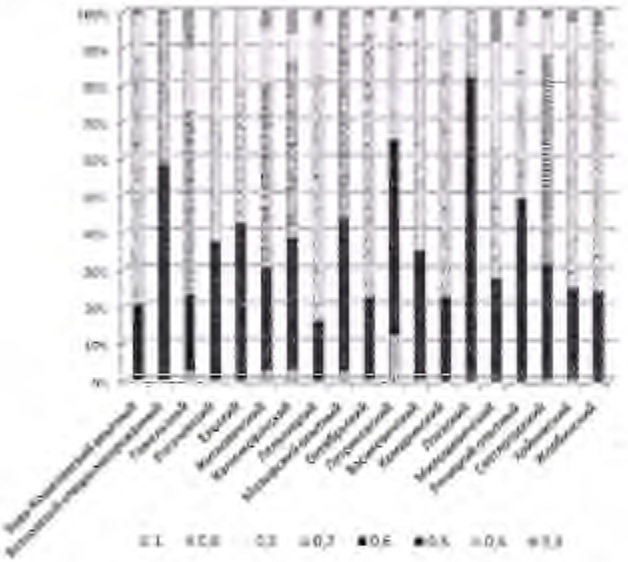


***Рисунок 5** – Распределение площадей грабовых насаждений лесхозов Гомельского ГПЛХО по полнотам*

Выводы

Распределение грабняков по различным таксационным показателям имеет общие черты с другими породами за исключением возрастной структуры, которая обусловлена восприятием граба как абсолютно бесполезной породы и активно проводимой в этом ключе хозяйственной деятельностью. При сохранении тенденции мизерного количества грабовых молодняков площади с этой породой могут значительно уменьшиться, что приведёт к снижению биоразнообразия лесных экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юркевич, И.Д. О классификации типов леса Беловежской пущи / И.Д. Юркевич // Бюл.МОИП. Отделение биол. – 1951. – Т. 56. – С. 72–85.

2. Юркевич, И.Д. О грабовых лесах Белоруссии / И.Д. Юркевич. // Бюллетень ин-та биологии за 1959 год. – Минск, 1960. – Вып. 5. – С. 49–57.

3. Юркевич, И.Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника. – 1965. – 288 с.

4. Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – Минск.: Наука и техника, 1980. – 120 с.

5. Юркевич, И.Д. Грабовые леса Белоруссии: типология, структура, продуктивность / И.Д. Юркевич, А.З. Тютюнов. – Минск: Наука и техника, 1985. – 206 с.

6. Сукачев, В.Н. Основы лесной типологии и биоценологии / В.Н. Сукачев. – Москва: Наука, 1972. – Т. 1. – 418 с.

7. Багинский, В.Ф. Лекции по системному анализу для лесоводов / В.Ф. Багинский. – Брянск: БГИТА, 1997. – 157 с.

8. ОСТ 56–69–83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – Москва: ЦБНТИ-лесхоз, 1983. – 60 с.

9. Багинский, В.Ф. Некоторые методические особенности изучения смешанных лесов / В.Ф. Багинский // Интеграция фундаментальной науки и высшего лесотехнического образования по проблемам ускоренного воспроизводства, использования и модификации древесины: материалы междунар. науч. конф. – Воронеж: ВГЛА, 2000. – Т. 1. – С. 72–78.

HORNBEAM STANDS GOMEL REGION

KLIMOV A.

The article presents the results of the analysis of the hornbeam stands GPLHO Gomel. Specific features of propagation hornbeam forests within Woodland Gomel GPLHO distribution area by forest type, completeness and efficiency.

УДК 631.46

МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ТИПІВ ГРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Н.С. Ковальчук Н.С., В.С. Троцюк, О.О. Бєдункова

Національний університет водного господарства та природокористування, г. Ровно, Украина

Рассмотренна биологическая активность основных типов почв Западного Полесья Украины. Прослежена зависимость биологических процессов в разных типах почв в зависимости от гидротермических условий, норм внесения удобрений, фактора времени. Приводится разработанная классификация почв Полесья Украины по уровню их биологической активности по критерию выделения CO_2 с поверхности почвы.

Вступ

Біологічна активність грунту є важливим фактором грунтоутворчого процесу. Зміна хімічних і фізичних властивостей грунту під дією життєдіяльності мікроорганізмів забезпечує безперервний біологічний кругообіг у природі, визначає спрямованість грунтотворчих процесів та обумовлює рівень ефективної родючості грунтів [1]. Ці положення підтверджуються дослідженнями таких відомих мікробіологів у різних грунтово-кліматичних зонах, як Купревич В.Ф. (1949, 1951), Арістовська Т.В. (1965), Щербакова Т.О. (1966), Напльокова Н.М. (1974), Галстян А.Ш. (1974,1975), Муромцев Г.С. (1976). Порівняння загального рівня біологічної активності в різних типах грунтів дозволяє простежити особливості протікання в них біохімічних процесів та зрозуміти чим обумовлений даний тип грунтоутворюючий процес [2...5].

Результати та їх обговорення

Багатий досвід праць з мікробіології свідчить про те, що спрямованість та інтенсивність біологічних процесів грунту залежать як від природних процесів грунтоутворення [6, 7] так і від впливу на грунт діяльності людини [8, 9].

Результати досліджень показують, що найбільш високі показники біологічної активності проявляються при оптимальному поєднанні температури та вологості грунту. Проте, як стверджують Галстян А.Ш. (1965, 1974), Хабіров І.К. (1979), Алієв С.А., Гаджиєв Д.Л. (1979), Хазієв Ф.Х. (1979), для територій з сухим теплим кліматом лімітуючим фактором інтенсивності всіх показників біологічної активності виступає вологість грунту, а для територій з помірним вологим кліматом – температура грунту та приземних шарів повітря (Макаров Б.Н. (1971), Клименко М.О. (1989), Веремеєнко С.І. (1997) [3].

Різні аспекти залежності ферментативної активності від pH середовища розглянуті в ряді експериментальних праць Галстян А.Ш., Маркосян Л.В. (1965), Галстян А.Ш. (1974), Муромцев Г.С. (1976), Хазієв Ф.Х. (1976, 1982), Алієв С.А. (1987)) [7, 9, 11].

Дослідженнями таких вчених як Купревич В.Ф., Щербакова Т.О. (1966), Єгізарян Л.Т. (1968,1969), Захаров І.С. (1978), Щербакова Т.О. (1979, 1988), Галстян А.Ш. (1981), Пєтріашвілі Р.А., Онашвілі Л.Р., Рухіладзе Т.Г. (1981) виявлений тісний зв'язок рівня біологічної активності із вмістом гумусу в грунтах.

Працями Галстяна А.Ш. (1957, 1965, 1974), Напльокової Н.М. (1974), Хабірова І.К. (1979) та інших виявлена динаміка зміни інтенсивності біологічної активності грунту сезонного характеру.

Антропогенний вплив на грунт призводить до змін всіх його характеристик. Доведено, що сільськогосподарське використання грунту (внесення добрив, застосування агротехнічних заходів, чергування культур в сівозміні) значно впливає на інтенсивність протікання біологічних процесів (Вавуло Ф.П., Коляда Т.І. (1967), Банзаракуаєв Б.Б., Кольцов А.Х. (1974), Муромцев Г.С. (1976), Пєтрова В.І. (1977), Звягінцев Д.Г. (1989), Мінєєв В.Г., Ремпе Є.Х. (1990), Стефурак В.П. та ін. (1990) та інші) [10, 12]. Працями вище згаданих дослідників встановлено що під впливом оптимальних для кожного типу грунту органічних та мінеральних добрив, науково-обгрунтованих сівозмін, системи агротехнічних заходів підвищується кількість і активність майже всіх груп мікроорганізмів, посилюється активність ферментів та інтенсивність «дихання» грунту.

Метою наших досліджень були дослідження біологічної активності основних типів ґрунтів Західного Полісся України. Вивчення проводилось на дерново-підзолистих, дерново-карбонатних та торфових грунтах у польових, лізиметричних, вегетаційних, лабораторно-модельних та лабораторних дослідах.

Оцінка біологічної активності грунту проводилась за інтенсивністю виділенні CO_2 з поверхні грунту методом Штатнова. Виділення CO_2 з різнихшарів грунту здійснювалось за допомогою приладу А.С. № 1070475 Бюллетень № 4 (Кузьмич П.К., Клименко М.О., Веремеєнко С.І. (1984)). Визначення целюлозорозкладаючої активності та загальної протеазної активності грунту здійснювалось аплікаційним методом, каталазної активності – газометричним методом, визначення грунтової фосфотази – з використанням фенолфталеїн-фосфата натрію.

Узагальнені результати дослідів наведені у таблиці 1.

Таким чином, як видно з даних таблиці 1, найбільш високі значення показників біологічної активності проявляють торфяні грунти. Проміжно місце займають дерново-карбонатні грунти і самі низькі значення показують дерново-підзолисті грунти, що є характерним для грунтів з низькою біогенністю (Буяновський Г.А. (1972), Овчаренко А.Д. (1977)).

В ході наших досліджень була виявлена чітка залежність інтенсивності біологічної активності від гідротермічних умов грунту, норм внесення добрив, виду вирощуваних культур, агротехнічних заходів та її динамічність як на протязі вегетаційного періоду так і на протязі доби.

Так, наприклад, пониження рівня грунтових вод та вологості торфяного грунту сприяло підвищенню

***Таблиця 1** – Показники біологічної активності ґрунтів Західного Полісся України*

Варіанти внесення добрив	Виділення CO2 з поверхні ґрунту кг/га.год	Ступінь розкладання клітчатки, %	Каталазна активність, мгO2/хв.	Фосфотазна активність мг P2O5/10 г ґрунту -добу	Протеаза по ступеню розкладення желатину, %	Інвертаза
Дерново-підзолистий ґрунт (орний шар)						
1. Без добрив	1,43	32,9	0,31	0,54	52,1	20,8
2. Гній	1,94	30	0,14	0,43	78,0	23,1
3. Гній + NPK	1,28	14,3	0,44	0,71	42,9	31,1
Дерново-карбонатний ґрунт (орний шар)						
1. Без добрив	2,65	36,67	2,37	1,01	54,3	27,4
2. Гній	2,98	38,59	3,03	1,22	68,9	37,8
3. Гній + NPK	2,19	16,04	3,02	1,57	71,2	40,1
Торфяні ґрунти (орний шар)						
1. Без добрив	5,2	55,8	3,92	1,03	56,1	23,4
2. PK		53,3	3,89	1,29	54,4	19,6

ступеню розкладання клітчатки і на варіанті з рівнем грунтових вод 130 см (за вегетацію) в 1,3...1,4 рази була більше ніж на варіанті з рівнем грунтових вод 70 см.

Як показали дослідження, біологічна активність грунтів в значній мірі залежить від внесення добрив і, в першу чергу, органічних. Мінеральні добрива та сумісне застосування органічних добрив з мінеральними не призводило до посилення інтенсивності більшості показників біологічної активності грунтів, а отже негативно відображалось на розвитку мікроорганізмів. Проте, каталазна та фосфотазна активність дерново-підзолистих грунтів була вищою на варіанті гній + NPK. Культури суцільного посіву сприяли підвищенню інтенсивності біологічних процесів у порівнянні з просапними культурами. Так, на дерново-карбонатних грунтах каталазна активність поля з озимою пшеницею по багаторічним травам становила 1,71 мг O2 / хв, а поля з цукровим буряком 1,26 мг O2 / хв. Дані досліджень також показали що глибоке рихлення, яке покращує умови аерації грунту, сприяє збільшенню ступеню розкладання целюлози на дерново-підзолистих грунтах на 3–4%. Для динаміки каталази був характерним максимум активності весною з поступовим її пониженням восени. Найбільша протеазна активність відмічалася літом, найменша – зимою. Добова динаміка виділення грунтом CO2 тісно пов'язана з температурним режимом.

Максимальні значення спостерігаються з 12 до 15 години, мінімальні з 6 до 9 години ранку.

За шкалою запропонованою Звягінцевим Д.Г. (1978) для оцінки ступеню збагаченості грунтів ферментами, грунти Західного Полісся України відносяться до дуже бідних.

Ми хочемо звернути увагу на те, що поряд з іншими показниками біологічної активності простим та чутливим методом оцінки стану грунтів є використання показника інтенсивності виділення вуглекислого газу з грунту (Ромейко І.Н., Дубовенко Є.Н. (1969), Пєрєвєрзєв В.Н. (1976) та інші).

При цьому, виділення CO2 з грунтових шарів є результатом життєдіяльності грунтової мікрофлори і може відображати її загальну активність. Відомо, що «дихання» грунту відображає рівень їх окультуренності та родючості [6].

В наших дослідженнях також спостерігалась залежність між рівнем виділення CO2 та урожайністю культур. Оскільки виділення вуглекислого газу тісно пов'язане із процесами трансформації органіки [12], то цей критерій може слугувати і показником екологічного стану грунтів.

Враховуючи це, нами була запропонована класифікація грунтів за рівнем біологічної активності, побудована на екологічних принципах (таблиця 2).

Виходячи з цієї класифікації досліджувані нами дерново-підзолисті грунти відносяться до ґрунтів з низьким рівнем біологічної активності, дерново-карбонатні до ґрунтів з оптимальним рівнем, а торф'яні до ґрунтів з високим рівнем біологічної активності.

Висновки

Таким чином, для більш об'єктивної оцінки біологічних процесів у грунтах Західного Полісся України, як окремої фізико-географічної зони, необхідна

***Таблиця 2** – Класифікація ґрунтів Полісся України за рівнем їх біологічної активності (виділення CO_2 кг/га·год)*

Рівень активності	Критерій виділення CO2, кг/га·год	Грунти	Заходи по регулюванню біологічної активності
Дуже низька	<1,0	Перезволожені та болотні низько окультурені піщані	Осушення та покращення аерації перезволожених грунтів, покращення складу піщаних грунтів
Низька	1,0–2,0	Осушені дерново-слабкі та дерново-підзолисті низькоокультурені	Агротехнічні заходи окультурення, покращення властивостей, режимів та складу
Оптимальна	2,0–4,0	Окультурені дерново-підзолисті, осушувані торфові	Підтримання в оптимальних межах грунтових режимів, агротехнічні заходи відтворення родючості
Висока	4,0–6,0	Обігріваємі дерново-підзолисті	Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, регулювання грунтових режимів
Надлишкова	>6,0	Осушувальні торфові, мінеральні з активним регулюванням гідротермічного режиму	Зниження рівня біологічної активності, підтримання РГБ, зволоження, покращення складу

розробка оціночних шкал та класифікації грунтів за іншими показниками їх біологічної активності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алиев, С.А. Ензимология почв: Лекция / С.А. Алиев // Гос. агропром. ком. СССР, Сиб. отд. ВАСХНИЛ, Новосибирский с.-х. ин-т. – Новосибирск, 1987. – 36 с.

2. Аристовская, Т.В. Микробиология процессов почвообразования / Т.В. Аристовская // Ленинград.: Наука. Лен. отд., 1980. – 187 с.

3. Веремеєнко, С.І. Еволюція та управління продуктивністю грунтів Полісся України / С.І. Веремеєнко // Рівне, НВГП. – 1997. – 370 с.

4. Петрова, В.И. Биологическая активность обыкновенних черноземов при длительном применении удобрений в севообороте / В.И. Петрова, И.Б. Годунов, Н.Я. Кутсевая // Научн.труды НИИСХ Центр.Черноз.полосы,1977, т. 14, вып. 2. – С. 30–39.

5. Виноградский С.Н., Микробиология почвы / С.Н. Виноградский. – Москва: Наука, 1952. – 300 с.

6. Минеев, В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – 123 с.

7. Галстян, А.Ш. Кислотно-основная регуляция действия ферментов почв / А.Ш. Галстян. – Почвоведение, 1981, № 5. – С. 39–45.

8. Гельцер, Ю.Г. Биологическая диагностика почв / Ю.Г. Гельцер//МГУ им. М.В. Ломоносова. Фак. Почвоведения. – Москва, 1986. – 80 с.

9. Звягинцев, Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей / Д. Г. Звягінцев // Почвоведение, 1978. – № 6. – С. 45–48.

10. Стефурак, В.П. Биологическая активность почв в условиях антропогенного воздействия / В.П. Стефурак // АН МССР, Отд. Микробиологии. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 214 с.

11. Хазиев, Ф.Х. Ферментативная активность почв: Методическое пособие / Ф.Х. Хазиев // Москва: Наука,1976. – 140 с.

12. Щербакова, Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества (в естественных и искуственных фитоценозах) / Т.А. Щербакова. – Москва: Наука и техника, 1983. – 157 с.

APPRECIATION OF LEVEL OF BIOLOGICAL ACTIVITI OF SOILS ON THE TERRITORI OF WEST MARSHY SCRAB OF UKRAINE

KOVALCHUK N., TROTSYUK V., BIEDUNKOVA O.

We have considerated the biological activity of basic types of soils on the territori of West marshi scrub of Ukraine and have traced the dependence of biological processes of different types of soils depending on temperature, humidity, norms of bringing of fertiligers, factors of time. Further there is preparing classification of soils of marshi scrub of Ukraine under level of their biological activity and under criterion of CO_2 from surface of soil.

УДК 502.172:633.2 (477)

ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА МІСЦЕЗРОСТАНЬ ПОПУЛЯЦІЙ САШНИКА ІРЖАВОГО (*SCHOENUS FERRUGINEUS* L.)

Т.А. Козинятко

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ, Україна

Рассчитаны средние показатели значения каждого экологического фактора для популяций сашника ржавого, а также проведена оценка амплитуд синтаксонов и их сравнение между собой. Оценено влияние основных экологических факторов на популяции Schoenus ferrugineus L. и выявлены корреляционные связи между ними. Проведено распределение проективного покрытия Schoenus ferrugineus L. в зависимости от значений экологических факторов.

Вступ

Дослідження рослин у природі велося з давніх часів за різними напрямами: систематикою, анатомією, фізіологією поряд з якими вивчали і екологію рослин. За результатами всіх слідженъ стало відомо, що кожен вид зростає у певних екологічних умовах. На скільки рослини відображають своїми показниками характер екологічних умов, на основі яких ознак можна оцінити ці умови, дає відповідь фітоіндикація. Якщо екологічні методи дають можливість встановити відношення рослин чи їх угруповань до умов середовища, то фітоіндикація висвітлює зворотній бік цього явища: дає змогу оцінити екологічні режими на основі певних ознак видів чи їх угруповань.

Вже на початку XX століття американський вчений Г. Каулс на основі дослідження закономірностей між зміною рослинного покриву та температурою і вологістю повітря дійшов висновку про два екологічні рівні взаємозв'язків: регіональний та локальний. Велике значення у дослідженні фітоіндикації відіграли праці Ф. Клемента, який обґрунтував концепцію клімаксу, тісно пов'язавши це питання з геоморфологічною та геологічною структурою території [1]. Я.П. Дідух та П.Г. Плюта провели аналіз проблеми фітоіндикації основних екологічних факторів: кліматичних та едафічних. Проаналізували фітоіндикаційні шкали та розробили методику їх використання для оцінки екологічних факторів, дослідження структури та диференціації екосистем [2]. Проте ще залишається проблемним вибір достовірного підходу із множини фітоіндикаційних методів.

Збереження екосистем потребує оцінки їх екологічних амплітуд, стійкості і резистентності до впливу зовнішніх факторів. Суть методу фітоіндикації полягає в оцінюванні різних факторів, умов, явищ, режимів середовища на основі певних видів рослин чи рослинних угруповань. Базується він на основі зв'язку видів з умовами існування. Метод фіто індикації, порівняно з лабораторними методами, дає можливість швидко та надійно візуально фіксувати на великих територіях не лише статистичні властивості, ознаки, а й динамічні зміни довкілля, у зв'язку з цим її використовують для прогнозування, картування та екологічної експертизи. Основними при цьому є відношення між індикатом (об'єктом індикації) та індикатором.

Зокрема, фітоіндикаційні дослідження на заповідних територіях відіграють важливе значення для збереження біорізноманіття. Дані дослідження дозволяють оцінити екологічні умови місцезростань, виявити характер мінливості рослин до екологічних факторів. Для цього індикатом було обрано представника родини Cyperaceae Juss., Schoenus ferrugineus L. (сашник іржавий) – вид рослини, який занесено до Червоної книги України [3], що поширюється в межах евтрофних карбонатних боліт. У такий спосіб буде представлено, як за допомогою методу фітоіндикації можна досліджувати раритетку фітокомпоненту ценопопуляції за принципом не ушкодженості.

Методика дослідження

Дослідження проведені 2010–2013 рр. на семи модельних дослідних ділянках із Schoenusferrugineus L., які були закладені на території природо-заповідного фонду вздовж меліорованих каналів, річок та осушених боліт Малого Полісся. Вони відрізнялися між собою умовами місцезростань та структурою ценозу. За генетичним типом рослинного покриву та складом торфу досліджуваного регіону, як відомо [4, 5], переважали евтрофні болота, які поширені на всій досліджуваній території.

Для визначення специфіки умов місцезростання Schoenusferrugineus L. на території дослідження було оцінено 12 екологічних факторів (таблиця 1). Ці фактори можна поділити на дві групи: кліметичні та едафічні. До кліматичних факторів (кліматопу) відносяться: терморежим або радіаційний баланс, континентальність клімату або контрасторежим, омброрежим та кріорежим. Едафічні фактори діляться ще на 2 групи: це гідротоп та трофотоп. До першої групи належить 2 фактори – це водний режим ґрунту та змінність зволоження. До другої групи належать 4 фактори – це кислотний та загальний сольовий режими ґрунту, вміст засвоюваних форм азоту (нітрогену) та вміст карбонатів в ґрунті.

***Таблиця 1** – Основні фактори, які лімітують поширення виду [2]*

	Екологічні фактори	Позначення
1	Кислотний режим ґрунту	Rc
2	Загальний сольовий режим ґрунту	Sl
3	Вмістзасвоюваних форм азоту	Nt
4	Водний режим ґрунту (гідроморфа)	Hd
5	Змінністьзволоження	Fh
6	Термоклімат (терморежим)	Tm
7	Континентальністьклімату (контрасторежим)	Kn
8	Омброрежим	Om
9	Кріорежим	Cr
10	Вмісткарбонатівврунті	Ca
11	Аерація грунту	Ae
12	Освітленість	Lc

Оцінку екологічної амплітуди виду проведено на основі аналізу літературних даних і геоботанічних описів ценозів з цим видом отриманих з фітоценотеки відділу екології фітосистем Інституту ботаніки НАН

України за допомогою методу синфітоіндикації [2]. Проаналізовані геоботанічні описи дозволили уточнити реальну екологічну амплітуду досліджуваного виду на території України [6]. Для камеральної обробки даних були застосовані метод градієнтного аналізу, метод ординаційної матриці, а також метод фітоіндикації, розроблений у відділі екології фітосистем Інституту ботаніки.

На основі бази даних видів флори України було розраховано середні показники значення кожного екологічного фактора для ценозу, а також проведено оцінку амплітуд синтаксонів, і порівняно їх між собою. Крім того, було встановлено залежність між зміною різних екологічних факторів. Для цього застосовано методику непрямого ординаційного та градієнтного аналізу.

Для представлення отриманих результатів локалітети було ранжовано на п'ять класів в залежності від рясності виду, де 1- до 1%, 2–2–5%, 3–6–20%, 4–21–40%, 5 – більше 50% проективного покриття на дослідженій ділянці [2].

На основі програми ECODID 1994 розробляли показники у балах для оцінювання різних екологічних факторів. Для обробки результатів було використано пакета прикладних программ Statistica Ph 6.0. та Microsoft Exel.

Результати досліджень

Аналіз едафічних та кліматичних факторів дозволив встановити деякі кореляційні зв'язки між дослідженими екологічними чинниками. Встановлено, що при підвищенні рівня зволоженості ґрунту екотопу (***Hd***) збільшується його аерація (***Ae***), що часто пов'язано зі зміною типу ґрунту – від піщаного, до глинистого та оглеєного. Цей зв'язок виражається через значну позитивну кореляцію, де коефіцієнт кореляції дорівнює 0,79 (рисунок 1).

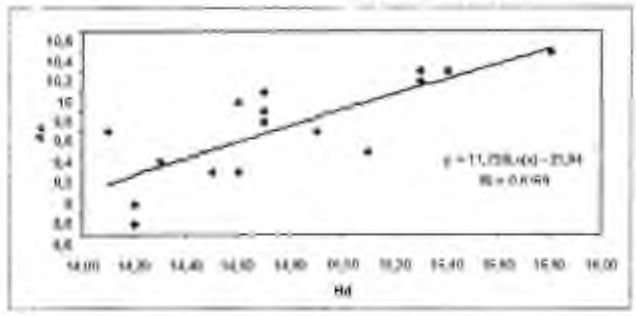


Рисунок 1 *– Кореляційна залежність між водним режимом (Hd) та аерацією ґрунту (Ae)*

Хоча дослідження проводилися в ріжних за рівнем зволоження екотопах, проведений аналіз не виявив істотної кореляції екологічного фактору зволоженості ґрунту з іншими, окрім вищевказаного.

Досить важливим показником ґрунтів є кислотність, показники якої корелюють з загальним сольовим режимом. Кислотність ґрунту залежить від структури ґрунту, водних властивостей та промивного режиму. Очікуваним є істотна кореляція між собою кислотності ґрунту (***Rc***) та сольового режиму (***Sl***) коефіцієнт кореляції становить 0,75 (рисунок 2).

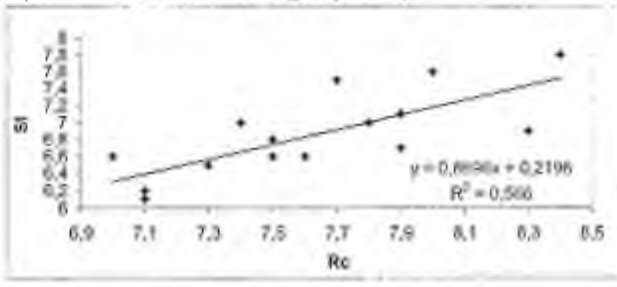


Рисунок 2 *– Кореляційна залежність між кислотністю ґрунту (**Rc**) та сольовим режимом (**Sl**)*

Таблиця 2 *– Фітоіндикаційні значення екологічних факторів угруповань Schoenus ferrugineus L.*

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Екологічні фактори	I клас рясності			II клас рясності			III клас рясності						IV клас рясності			V клас рясності
Hd	15,4	15,3	15,1	14,7	14,1	15,3	14,2	14,6	14,7	14,7	14,9	15,8	14,3	14,5	14,6	14,2
Fh	5,5	6,3	5,8	5,0	5,6	5,7	5,2	5,2	5,5	6,1	5,8	4,9	6,3	6,3	5,4	5,8
Rc	7,6	8,4	7,5	7,9	7,4	8,0	7,1	7,3	7,5	7,9	8,3	7,8	7,5	7,7	7,1	7,0
Sl	6,6	7,8	6,8	6,7	7,0	7,6	6,2	6,5	6,6	7,1	6,9	7,0	6,6	7,5	6,1	6,6
Ca	6,3	7,3	6,1	6,6	6,3	7,1	6,2	5,8	6,0	6,2	7,2	6,3	6,6	7,1	5,9	6,3
Nt	5,1	5,9	4,9	4,1	4,2	5,5	4,8	4,2	4,4	5,4	4,5	4,5	4,8	5,3	4,6	4,1
Ae	10,2	10,2	9,4	9,7	9,6	10,1	8,9	9,9	9,6	10,0	9,6	10,4	9,3	9,2	9,2	8,7
Tm	7,8	8,7	8,1	8,3	8,0	8,5	7,6	7,8	7,9	8,0	8,7	8,0	8,1	8,5	7,8	8,1
Om	12,9	11,8	13,0	13,3	12,6	12,3	13,3	13,5	12,8	12,2	12,8	12,6	12,5	12,6	13,4	13,1
Kn	7,8	7,5	7,6	7,1	7,7	7,4	8,3	7,8	8,2	8,2	7,1	8,3	7,5	7,5	7,9	7,7
Cr	8,2	9,1	8,4	8,4	8,3	9,0	7,8	8,0	7,7	8,2	8,6	7,8	8,1	8,9	8,0	8,1
Lc	7,5	7,5	7,2	7,5	7,3	7,5	7,3	7,4	7,4	7,2	7,6	7,6	7,4	7,6	7,0	7,1
число видів в описі	10	9	15	10	8	10	29	15	19	11	6	13	12	15	26	13
Проективне покриття	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5

Вміст карбонатів (**Ca**) та терморежим (**Tm**), які є взаємозалежними у процесі ґрунтотворення, що чітко відображується на значеннях коефіцієнта кореляції, який становить (0,76) (рисунок 3).

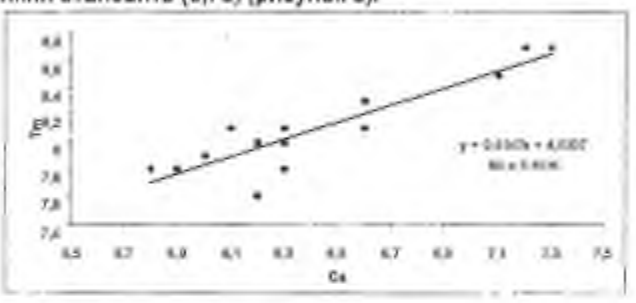


***Рисунок 3** – Кореляційна залежність між вмістом карбонатів у ґрунті (**Ca**) і терморежимом (**Tm**)*

Проведена оцінка підтвердила незначний вплив вмісту нітрогену (***Nt***) у ґрунті на інші едафічні екологічні чинники, про що свідчить неістотне значення коефіцієнта кореляції. При цьому відмічено зворотню кореляцію даного фактора з омброрежимом (***Om***). Хоча ґрунти досліджених біотопів характеризуються незначним вмістом нітрогену (0,2–0,3%), тому на його вимивання рослини реагують досить чутливо – протягом одного-двох вегетаційних сезонів, а застосована методика дозволила відобразити ці незначні коливання.

Проведений аналіз за дослідженими кліматичними факторами виявив взаємозалежності (***Tm, Om, Kn, Cr***) з істотною як прямою так і оберненою кореляцією. Таким чином, на структуру і функціонування екологічної ніші Schoenus ferrugineus L. впливають як едафічні фактори (лімітуючими є кислотність ґрунту, сольовий режим та вміст карбонітів у ґрунті), так і кліматичні.

Для виявлення оптимальних умов зростання досліджених ценопопуляцій було проведено розподіл проективного покриття Schoenus ferrugineus L. в залежності від значень екологічних факторів (таблиця 2).

Проведений аналіз показав наявність чіткого зв'язку між умовами зростання та рясністю виду, що дають можливість вичленити комплекс факторів та оптимальні для процвітання виду значення екологічних факторів. Так, встановлено, що при підвищенні рясності виду в локалітеті, знижується значення фактору водного режиму (15,4–14,2), вмісту нітрогену у ґрунті (5,9–4,1) та аерації ґрунту (10,2–8,7), при цьому підвищується значення фактора змінності зволоження (6,3–5,8).

Проведений аналіз дозволив встановити діапазон амплітуди лімітуючих екологічних факторів оптимальний для формування чисельних угруповань Schoenus ferrugineus L.

Висновки

Встановлено, що оптимальними умовами Schoenus ferrugineus L. на дослідженій території є лісо-лучні екотопи з практично сталим або помірно-нерівномірним капілярним зволоженням кореневмісного шару, що розвивається на слабо аерованих вологих глинистих ґрунтах, слабокислих з вмістом гідрокарбонатів та є відносно бідними на мінеральний азот зіслабкою аерацією ґрунту, що лімітує поширення виду.

Відповідно до ординаційного аналізу встановлено, що рослини виду Schoenus ferrugineus L. відповідають таким екологічним групам: за водним режимом – гігрофіти; вмістом карбонатів у ґрунті – акарбонатофіли; змінністю зволоження – гемігідроконтрастофоби; кислотним режимом ґрунту – субацидофіли; загальним сольовим режимом – семіевтрофи; вмістом засвоюваних форм азоту – гемінітрофіл; аерацією ґрунту – субаерофоби.

Проведений аналіз за кліматичними факторами виявив наявність кореляційних зв'язків між ними та показав, що амплітуда значень кліматичних факторів відповідає фундаментальній еконіші виду Schoenus ferrugineus L.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ольгович, О.П. Фітоіндикація та фітомоніторинг / О.П. Ольгович, М.М. Мусієнко // Методичні рекомендації до курсу «Фітоіндикація та фітомоніторинг» для студентів біологічних, екологічних та географічних факультетів – К: Фітосоціоцентр, 2005–93 с.

2. Дідух, Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта // АН України Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного. Відп. ред. академік НАН України К.М. Ситник. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.

3. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

4. Ковальчук, І.П. Регіональний екологогеоморфологічний аналіз / І.П. Ковальчук. – Львів, 1997. – 438 с.

5. Андриенко Т.Л. Болота / Т.Л. Андриенко // Географии растительного покрова Украины. – К.: Наук. думка, 1982. – С. 221–243.

6. Braun-Blanquet, Josias (1964): Pflanzensoziologie, Grundzuge der Vegetationskunde. Springer Verlag / J. Braun-Blanquet. – Wien, 1964. – 865 p.

PHYTOINDICATIVE EVALUATION OF HABITAT CONDITIONS OF *SCHOENUS FERRUGINEUS L.* POPULATION

KOZINIATKO T.

Average indexes of each value of ecological factors for *Schoenus ferrugineus* L. populations are calculated. Also an evaluation and comparison of the amplitudes of syntaxons is conducted. The influence of main ecological factors on *Schoenus ferrugineus* L. population is estimated and correlation relationships between them are found. The distribution of projective cover of *Schoenus ferrugineus* L. is carried out according to the values of ecological factors.

УДК 582.734.3:57.014

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ АНТОЦИАНОВ ПЛОДОВ *ARONIA MELANOCARPA* (MICHX) ELLIOT, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ЮГО-ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ

Н.Ю. Колбас, А.П. Колбас, Н.М. Матусевич

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь

Состав и содержание антоцианов плодов Аронии черноплодной (Aronia melanocarpa (Michx) Elliot) изучены методом ВЭЖХ–МС. Выявлено наличие производных цианидина и пеонидина. Доминирующим антоцианом является цианидин 3-О-галактозид. Общее содержание антоцианов в сухих плодах составляет 58,17±0,31 в пересчете на цианидин-гликозид.

Введение

Арония черноплодная (Aronia melanocarpa (Michx) Elliot, семейство Rosaceae Juss. – Розоцветные) – сравнительно молодая культура для Республики Беларусь. Она выращивается с начала XIX века, главным образом, в ботанических садах в качестве декоративной культуры. В настоящее время растения A. melanocarpa культивируются на частных подворьях, широко используются в зеленом строительстве и лечебной практике [1].

Биологическая ценность A. melanocarpa определяется, прежде всего, содержанием целого спектра биологически активных веществ, весьма необходимых для человека. В предыдущей нашей работе показана высокая антиоксидантная активность экстрактов плодов A. melanocarpa [2], что позволяет рекомендовать их как профилактическое средство развития в организме окислительного стресса и связанных с ним патологий.

Возможно использование плодов Аронии, а также их экстрактов в качестве натуральных красителей пищевой и косметической продукции, что предполагает детальное изучение состава их антоцианов.

Установлено, что качественный и количественный состав антоцианов предопределен как генетическими особенностями растений, так и климатическими условиями произрастания [3]. В литературе имеются данные о биохимическом составе плодов растений A. melanocarpa, произрастающих на территории Польши [4], Словакии [5], Англии [6] и США [7]. Сведения о компонентном составе антоцианов плодов растений Аронии, культивируемых на территории РБ, нами не найдены.

Целью работы было детальное изучение антоцианов плодов Аронии черноплодной, произрастающей на территории отдела «Агробиологии» Центра экологии УО «БрГУ имени А.С. Пушкина».

Материал и объекты исследования

Свежесобранные плоды A. melanocarpa (в стадии коммерческой спелости) подвергали глубокой заморозке при температуре –40 °С, затем сушили сублимацией без доступа света (лиофилизатор Alpha 2–4, «Christ», Германия) и измельчали до частиц диаметром 1 мм (вибрационная мельница ММ 200, «Retsch», Германия). Антоцианы из растительного сырья извлекали многократной экстракцией 1%-ной соляной кислотой в 90%-ном этаноле. Затем экстрагент отгоняли под вакуумом и при температуре +30 °С (роторный испаритель LABOROTA 4002 control «Heidolph», Германия), а полученные остатки сушили сублимацией без доступа света. Непосредственно перед анализом сухие остатки растворяли в 50%-ном метаноле (до концентрации 10 г/л) и фильтровали через мембранный шприцевый фильтр (R-24 с диаметром пор 0,45 мкм).

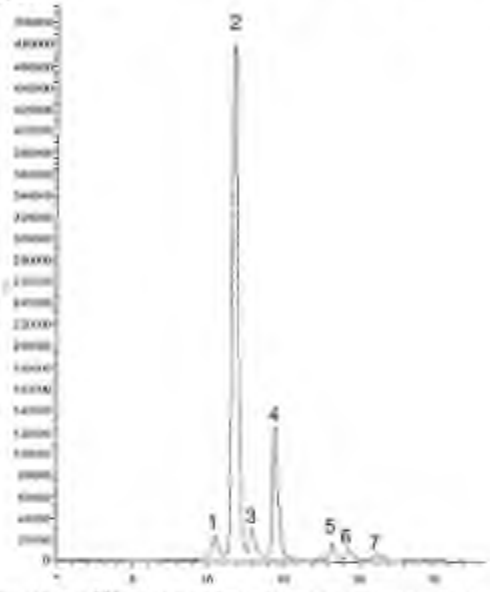
Антоцианы плодов анализировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрической детекцией (ВЭЖХ–МС). ВЭЖХ проводили используя систему сепарации и анализа Hewlett-Packard-1100 («Agilent», Франция), оснащенную помповым модулем и УФ-детектором. Разделение компонентов осуществляли на хроматографической колонке с обращенной фазой C18 Kinetex («Phenomenex», Франция; 100×2,1 мм; размер частиц силикагеля 1,7 мкм). Элюирование вели при температуре +40 °С и фиксированной пропускной способности 0,2 мл в минуту, при этом объем инъекционного образца составил 20 мкл. В качестве мобильной фазы А использовали водный раствор муравьиной кислоты (0,1% концентрации – для качественного анализа антоцианов и 5% – для количественного), мобильной фазой В был 5% раствор муравьиной кислоты в ацетонитриле. Был применен следующий градиент элюирования: 7% В – в начале; 26% В – до25 минут; 26–100% В – 25–26 минут; промывка колонки в течение 3 минут 100% В и стабилизация системы 5 минут при 7% мобильной фазе В. Длина волны детектирования составила 520 нм. Для идентификации антоцианов использовали простой квадрупольный масс-спектрометр Micromass-Beckman («Beckman», Франция), снабженный устройством электроспрея ионов. Пробы анализировались при полном сканировании МС-зависимых данных для модели положительно заряженных ионов с соотношением молекулярная масса/заряд (m/z) от 100 до 1000. Температура осушающего газа составила 120 °С, напряжение на капилляре было 3,5 кВ, напряжение на конусе – 30 эВ. Программное обеспечение анализа – Masslynx 3.4 software («Agilent Corp.»).

Концентрацию каждого антоциана и общее их содержание выражали в пересчете на мг цианидин глюкозида, приходящегося на грамм сухих плодов (мг ЦГ/г). Для построения калибровочной кривой использовали эффективный диапазон концентраций стандарта – 10, 20, 30, 40, 50 мг/л. Все опыты проводили в трехкратной повторности.

Результаты и их обсуждение

Строение агликона, тип и количество сахаров, положение гликозидной связи, а так же наличие алифатических и ароматических кислот в составе молекулы – отличительные признаки отдельных антоцианов [3, 6]. Использование ВЭЖХ–МС анализа позволило эффективно разделить и идентифицировать компоненты антоцианового комплекса плодов A. melanocarpa. Хроматограмма содержит 7 пиков индивидуальных антоцианов (рисунок 1), которые в ходе анализа были полностью идентифицированы (таблица 1). Шесть антоцианов являются производными цианидина, один –

пеонидина. Гликозильный компонент представлен моносахаридами: пентозами – арабинозой и ксилозой, гексозами – глюкозой и галактозой. Остатки уксусной и щавелевой кислот образуют ацильный компонент антоцианов.



по оси абсцисс – uAU, по оси ординат – время удерживания, мин;
антоцианы: 1 – цианидин 3,5-О-диглюкозид; 2 – цианидин 3-О-галактозид; 3 – цианидин 3-О-глюкозид; 4 – цианидин 3-О-арабинозид; 5 – цианидин 3-О-ксилозид; 6 – пеонидин 3-О- (6''-ацетил-глюкозид); 7 – цианидин 3-О- (6''-диоксалил-глюкозид)

***Рисунок 2** – Хроматограмма экстрактов плодов Aronia melanocarpa*

Сопоставление полученных результатов с описанными в литературе данными [4–7], выявило ряд отличий. В большинстве работ [4, 5, 7] показано, что антоцианы плодов аронии включают лишь 4 компонента: цианидин 3-О-галактозид, цианидин 3-О-глюкозид, цианидин 3-О-арабинозид и цианидин 3-О-ксилозид. X. Wu с соавторами (2004) [7] указывают на наличие восьми антоцианов, которые являются производными цианидина и пеларгонидина, а также не имеют ацильный компонент.

Таким образом, наличие в биохимическом составе плодов цианидин 3,5-О-диглюкозида, цианидин 3-О- (6''-диоксалил-глюкозида), а также пеонидин 3-О- (6''-ацетил-глюкозида) может служить биомаркером для растений A. melanocarpa, произрастающих на территории отдела «Агробиологии».

Доминирующим антоцианом изученных плодов является цианидин 3-О-галактозид, что согласуется с литературными данными [4–7]. По нашим данным его процентное содержание составляет 63,02% от суммы площадей всех зарегистрированных пиков хроматограммы при λ=520 нм. Относительное содержание других антоцианов плодов A. melanocarpa следующее: 14,1% – цианидин 3-О-арабинозид, 6,55% – цианидин 3-О-глюкозид, 6,0% – цианидин 3,5-О-диглюкозид, 4,12% – цианидин 3-О-ксилозид, 3,49% – пеонидин 3-О- (6''-ацетил-глюкозид) и 2,72% от площадей всех пиков антоцианов приходится на цианидин 3-О- (6''-диоксалил-глюкозид). Общее количество антоцианов для сухих плодов A. melanocarpa в нашем исследовании составило 58,17мг ЦГ/г (таблица 1), что примерно в 3 раза превышает данные, имеющиеся в литературе [4, 5]. Таким образом, плоды исследованной нами Аронии черноплодной, произрастающей в юго-западном регионе Беларуси, характеризуются довольно высоким содержанием антоцианов.

Согласно рекомендациям [8] суточная доза антоцианов для взрослого человека должна составлять 240–480 мг стандартизированного растительного экстракта (чаще плодов черники), содержащего 25% антоцианозида. Нами рассчитано, что употребление в пищу 6 г сухих плодов Аронии обеспечит организм взрослого человека суточной дозой антоцианов.

Выводы

В результате проведенного ВЭЖХ–МС анализа нами были получены оригинальные данные о компонентном составе антоцианового комплекса плодов A. melanocarpa, которые могут быть использованы в систематике и таксономии растений, а так же для стандартизации и установления подлинности продукции, созданной на основе этого растительного материала. Полученные данные о высоком содержании производных цианидина дают основу для последующих клинических испытаний способности плодов A. melanocarpa в организме животных и человека предотвращать возникновение и развитие некоторых нарушений зрения. Благодаря высокому содержанию антоцианов плоды изученного вида можно рекомендовать к применению

***Таблица 1** – Компонентный состав антоцианов плодов Aronia melanocarpa*

№ пика	RT, (мин)	m/z		Антоциан	
		[M+]	Фрагменты	Название	Концентрация (мг ЦГ/г)
1	10,5	610	287/449/610	цианидин 3,5-О-диглюкозид	3,49±0,07
2	11,7	449	287	цианидин 3-О-галактозид	36,66±0,35
3	12,9	449	287	цианидин 3-О-глюкозид	3,81±0,01
4	14,4	419	287	цианидин 3-О-арабинозид	8,20±0,08
5	18,3	419	287	цианидин 3-О-ксилозид	2,40±0,01
6	19,3	505	301/505	пеонидин 3-О- (6''-ацетил-глюкозид)	2,03±0,03
7	21,2	593	287/593	цианидин 3-О- (6''-диоксалил-глюкозид)	1,58±0,02
Общее количество антоцианов					58,17±0,31

Примечание: RT – время удерживания; m/z – отношение молекулярной массы к заряду; [M+] – молекулярная масса положительного иона антоциана (а. е.м.), ЦГ – цианидин глюкозид

в пищевой, косметической промышленности в качестве натурального красителя и источника антиоксидантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боборико, Е.З. Родсвые комплексы лиственных древесных растений и их использование в Беларуси / Е.З. Боборико. – Минск: Тахналогія, 2001. – 68с.

2. Колбас, Н.Ю. Скрининг антирадикальной активности плодов растений методом ORAC / Н.Ю. Колбас, И. Ки // Молодежь в науке – 2011: прил. к журн. «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі». Ч 3. Сер. биологич. наук; Сер. мед. наук / редкол. серии биол. наук: И.Д. Волотовский [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 77–80.

3. Climate Effects on Anthocyanin Accumulation and Composition in the Pomegranate (Punica granatum L.) Fruit Arils / H. Borochov-Neori [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2011. – Vol. 59, № 10. – P. 5325–5334.

4. Oszmiański, J. Aronia melanocarpa phenolics and their antioxidant activity / J. Oszmianski, A. Wojdylo // Eur. Food. Res. Technol. – 2005. – № 221. – P. 809–813.

5. Regulation of the Phenolic Profile of Berries Can Increase Their Antioxidant Activity / J. Hudec et [al.] // J. Agric. Food Chem. – 2009. – Vol. 57, № 5. – P. 2022–2029.

6. Characterization of Anthocyanins and Proanthocyanidins in Some Cultivars of Ribes, Aronia, and Sambucus and Their Antioxidant Capacity / X. Wu [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2004. – Vol. 52, № 26. – P. 7846–7856.

7. Zheng, W. Oxygen Radical Absorbing Capacity of Phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries / W. Zheng, Sh.Y. Wang // J. Agric. Food Chem. – 2003. – Vol. 51, № 2. – P. 502–509.

8. Астахов, Ю.С. Новые возможности нейропротекции в комплексном лечении глаукомы препаратами растительного происхождения (по данным литературы) / Ю.С. Астахов, Ю.В. Скоробогатов // Офтальмология. – 2007. – Вып. 1. – С. 130–140.

ANTHOCYANINS COMPONENTS IN THE CHOKEBERRY (ARONIA MELANOCARPA (MICHX) ELLIOT) FROM SOUTH-WEST OF BELARUS

KOLBAS N., KOLBAS A., MATUSEVICH N.

The component composition and the total anthocyanins content in fruits of wild chokeberry (*Aronia melanocarpa* (Micha) Elliot) were analyzed. In this study the HPLC–MC-UV method was used. Cyanidin 3-O-galactoside is the dominant anthocyanin. The total anthocyanin content ranged from 58.17±0.31mg Cyanidin-glucoside per g dry weight. Research results can be used to develop nutrition supplements from fruits of the species studied, and to create a database for identification, standardization and authentication of raw plant materials and derived products.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 628.29 + 626.16

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ Г. БЕРЕЗА, ОТВОДИМЫХ В Р. ЯСЕЛЬДА

А.Н. Колобаев, А.В. Мороз

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Рассматриваются экологические и информационные аспекты нормирования отведения сточных вод в природные водные объекты на примере выпуска сточных вод г. Береза

Введение

Обоснованное нормирование отведения сточных вод может быть осуществлено только при наличии полной и достоверной исходной информации. К сожалению, в настоящее время пока нет работ по оценке погрешности исходных данных на принятие решений в области экологобезопасного водопользования. Авторами доклада предпринята попытка решения этого вопроса применительно к задаче установления допустимых концентраций загрязняющих веществ в сочных водах конкретного предприятия.

Методика и объекты исследования

Объектом исследования в данной работе является выпуск сточных вод г. Береза в реку Ясельда. Отведение сточных вод осуществляет ГУПП «Березовское ЖКХ» г. Береза. Поступающие на очистные сооружения предприятия бытовые и производственные сточные воды общим объемом 3,5 млн. куб. м в год имеют соотношение 46% к 54%. Органами Минприроды Ясельда отнесена к категории рек рыбохозяйственного водопользования. Срок действия выданными этими органами разрешения на специальное водопользование, а следовательно и значений допустимых концентраций загрязняющих веществ в отводимых сточных водах истекает в 2015 г. Для обоснования новых (уточненных) значений допустимых концентраций необходимо руководствоваться введенными в действие с 1 января 2013 г. нормативами [1], которыми для большинства ингредиентов предусмотрены расчеты допустимой концентрации (ДК) по формуле:

$$ДК = (n - 1)(ПДК - КФ) + ПДК,$$

$$n = (q + K_{см}Q)/q = 1 + K_{см}Q/q,$$

или (после несложных преобразований [2]:

$$Д\text{К} = Kсм\frac{Q}{q}\left(ПДК - K_{ф}\right) + ПДК$$

где ПДК – предельно-допустимая концентрация в природном водном объекте, являющемся приемником сточных вод, в мг/дм^3;

$K_ф$ – фоновая концентрация в водном объекте выше створа сброса

сточных вод, в мг/дм^3;

Q – расход воды в реке в створе сброса сточных вод, в м^3/с;

q – расход сбрасываемых сточных вод, в м^3/с

$K_{см}$ – безразмерный коэффициент ($K_{см}$ = 0…1),

учитывающий степень смешения сточных вод с речными, который определяется в зависимости от расстояния между створом выпуска сточных вод и контрольным створом водопользования, расхода воды в реке и расхода сточных вод, скорости, глубины и других гидравлических характеристик водотока.

Результаты и их обсуждение

Анализ вышеприведенных формул показывает, что наибольшее влияние на конечный результат (величину ДК) оказывает фоновая концентрация, значения которой определяются с существенными погрешностями (до 50%) даже на этапе производимых измерений [3].

Появление ошибок в исходных данных (особенно в данных о фоновых концентрациях) при установлении допустимых концентраций и нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водный объект может привести к тому, что либо предприятию-водопользователю будут установлены более жесткие нормативы, чем могли и должны быть установлены на самом деле, и которые, вероятнее всего, предприятие не сможет соблюдать, либо нормативы будут необоснованно занижены, что может привести к ухудшению показателей качества воды в водном объекте-приемнике сточных вод.

На основании серии расчетов, проведенных применительно к вышеупомянутому выпуску сточных вод г. Береза, можно сделать следующие выводы.

Выводы

1. Влиянием погрешностей в коэффициенте смешения, расходе воды в водном объекте и расходе сточных вод можно пренебречь, так как ошибка в расчетном значении допустимой концентрации не будет превышать допущенной погрешности. Наибольшее влияние на величину допустимой концентрации загрязняющего вещества оказывает его фоновая концентрация.
2. Величина погрешности в допустимой концентрации превышает величину ошибки в фоновой концентрации, как правило, для тех веществ, для которых ПДК<1,0 мг/дм3. Например, ошибка в 10% в фоновой концентрации нефтепродуктов может привести к ошибке в 12% в допустимой концентрации для этого вещества. Такая же ошибка в фоновой концентрации железа общего – к 25% -ой ошибке в определении допустимой концентрации. При 40% -ой погрешности в фоновой концентрации ошибка в расчетном значении допустимой концентрации нефтепродуктов может достигать 48%, а допустимой концентрации железа общего – почти в два раза.
3. При близких значениях фоновой концентрации и ПДК для i-го загрязняющего вещества, максимальная погрешность в расчетном значении допустимой концентрации может в 10 раз превышать погрешность в фоновой концентрации. Если же значение фоновой концентрации значительно меньше ПДК, то ее погрешностью можно пренебречь.

Вышеприведенные выводы целесообразно учитывать как при обосновании ходатайств на получение разрешений на специальное водопользование, так и при исчислении экологического налога и размера возмещения вреда вследствие сверхнормативного загрязнения природных водных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 17.06. –08–2012 (02120). Охрана окружающей среды. Гидросфера. Порядок установления нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод»

2. Колобаев, А.Н. Совершенствование нормативов, регламентирующих отведение сточных вод в поверхностные водные объекты / А.Н. Колобаев. // Природные ресурсы – 2013. – № 1. – С. 51–56.

3. Реестр методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении измерений в области охраны окружающей среды. В трех частях. Минск. БелНИЦ «Экология». 2009.

INFLUENCE OF THE SOURCE DATA S MISTAKES ON DETERMINE OF NORMATIVE CONCENTRATION OF POLLUTION SUBSTANCES IN WASTE WATERS OF TOWN BEREZA (R. YASELDA)

KOLOBAEV A., MOROZ A.

It is offered at influence of the source data s mistakes on determine of normative concentration of pollution substances in waste waters of town Bereza (r. Yaselda). These mistakes may run up to 1000%.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 599.323.2:591.5

ОРЕШНИКОВАЯ СОНЯ (*MUSCARDINUS AVELLANARIUS*) И СОНЯ-ПОЛЧОК (*MYOXUS GLIS*) НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

С.В. Кучмель

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, г. Хойники, Беларусь

Приведены новые сведения о распространении в Республике Беларусь двух охраняемых видов сонь – орешниковой и полчка, их биотопической приуроченности, половозрастной структуре и размеру выводка.

Введение

Среди наиболее важных проблем современности особое место занимает деградация экосистем и сокращение разнообразия видов. Наиболее уязвимое звено в биогеоценозе – редкие виды, поэтому им уделяется особое внимание и их сохранение – одно из направлений разработанной МСОП Всемирной стратегии охраны природы. В настоящее время повсеместно наблюдается спад численности и ограничение территории распространения млекопитающих семейства Соневые, что объясняется усилением действия антропогенного фактора [1]. Это обусловило включение орешниковой сони и сони-полчка в Красный список МСОП и в Красную книгу Республики Беларусь [2]. Большинство сведений о них на территории Беларуси касаются вопросов регистрации вида, а сведения по биологии фрагментарны [2–6]. В то же время известно, что основу стратегии сохранения видов составляет знание биологии, позволяющее создавать механизм защиты вида от негативных воздействий лимитирующих факторов среды [7]. Существует и другой аспект актуальности данных исследований. Указывается, что состояние популяций редких видов может служить индикатором состояния биогеоценозов в целом [5] и исследования на загрязненной радионуклидами территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) способствуют оценке возможности его использования для сохранения биоразнообразия фауны.

Результаты и обсуждение

Известно, что при использовании дневных укрытий млекопитающие семейства Соневые отдают предпочтение искусственным гнездовьям, что используется для их обнаружения [1, 8]. На территории ПГРЭЗ с 2006 по 2013 гг. организована и периодически контролировалась 91 пробная площадка, на каждой из которых было размещено по 9–10 дуплянок с расстоянием 5–7 м друг от друга. При наличии в биотопе подлеска и подроста места расстановки выбирались с максимально плотным его произрастанием. В течение сезона активности сонь (май – сентябрь) дуплянки периодически обследовались. До 2011 г. проводилась только регистрация вида при непосредственном визуальном наблюдении, с 2011 г. находящиеся в дуплянке животные отлавливались для определения пола и возраста. Возраст сеголеток определялся по признакам постнатального развития [1, 9].

Распределение по территории. Для сони-полчка в юго-восточной части Беларуси находки были известны только для Брагинского района [2]. За последние 8 лет на территории ПГРЭЗ выявлено 10 постоянных мест обитания этого вида. Подтвердилось его обитание в Брагинском районе, он обнаружен также в Хойникском районе (рисунок 1).

Данные о регистрации орешниковой сони в юго-восточной части Беларуси отсутствовали. За годы исследований на территории ПГРЭЗ установлено 24 места, где она регулярно регистрируется.

Выявленные точки обитания этих двух видов сонь указывают на их широкое распространение на левобережье р. Припять территории ПГРЭЗ. На правобережной части р. Припять в зоне заповедника в настоящее время установлено широкое распространение только орешниковой сони. На прилегающей территории зоны отчуждения Украины этот вид также является наиболее распространенным и обычным среди семейства Соневые; соня-полчок также регистрируется, но считается малочисленным видом [10].

***Рисунок 1** – Места регистрации на территории ПГРЭЗ редких видов млекопитающих семейства Соневые (2006–2013 гг.)*

Биотопическое распределение. Соня-полчок на территории ПГРЭЗ отмечена в 9 из 16 обследованных биотопов (таблица 1). Наиболее привлекательными на территории ПГРЭЗ для этого вида являются средневозрастные мягколиственные и смешанные хвойно-лиственные насаждения. При обследовании площадок в этих биотопах полчок визуально наблюдался в 19,0–33,3% случаев их посещения. Редко он регистрировался в средневозрастных смешанных лиственных лесах, дубравах и мшисто-черничные сосновых насаждениях, где обнаружен в 4,3–5,9% случаев обследования расположенных в этих биотопах площадок. Заселение этим

видом жердняков, средневозрастных сосновых насаждений мшистого, лишайникового, вересового и травянистого типов, а также приусадебных территорий в бывших населенных пунктах не отмечено. Для этого вида указывается первостепенное значение кормового фактора при распределении по территории [1] и его распространение на территории ПГРЭЗ подтверждает данное заключение. Вид гарантированно фиксировался в биотопах с лещиной в подлеске.

Орешниковая соня также зарегистрирована в 9 из 16 обследованных биотопов. Как и соня-полчок, орешниковая соня чаще всего отмечалась в средневозрастных смешанных хвойно-лиственных лесах (в 22,1–37,5% случаев обследований расположенных в этих типах леса площадок). Примерно с такой же частотой, как и предшествующий вид, она отмечена в средневозрастных травянистых березняках (15,4% случаев) и смешанных лиственных лесах (5%случаев). В отличие от полчка, орешниковая соня в 4,4 раза чаще отмечена в средневозрастных сосняках с черникой в напочвенном покрове и в 2 раза – в средневозрастной дубраве. Она также визуально зарегистрирована в 16,7% случаев обследования площадок в бывших населенных пунктах и отмечена в сосняке средневозрастном травянистом и осиннике–жердняке с черникой в напочвенном покрове.

Известно [1], что наиболее оптимальными для сонь являются дубравы, в которых благоприятно сочетаются кормовые и защитные условия. Однако эти леса на территории ПГРЭЗ имеют незначительную площадь (около 7%), а большую часть территории занимают боры, субори и мягколиственные леса [11], которые менее привлекательны для видов этого семейства, что и определяет их невысокую плотность в заповеднике. Все площадки, на которых регистрировались эти виды, имели развитый подлесочный ярус, травянистую растительность в напочвенном покрове и ягодные кустарнички.

Половая структура. У сони-полчка на территории ПГРЭЗ у сеголеток и взрослых особей доля самцов превышала долю самок и составляла соответственно 54,2 и 56,3% (таблица 2). Превалирование самцов над самками у этого вида отмечено на территории Украины, Молдавии и Кавказского заповедника: среди взрослых особей их доля составляла 54,0–73,7%, среди сеголеток – 59,5–60,0% [1, 12].

В населении орешниковой сони на территории ПГРЭЗ у молодняка текущего года рождения преобладали самцы (52,0%), а среди половозрелых особей их доля составляла только 26,7%. В юго-западных районах Беларуси и Литвы самцы преобладали во всех возрастных группах, в то время как в восточной Литве среди взрослых особей доминировали самки [6]. Изучение половой структуры этого вида в Тульской и Московской области [13] также показало преобладание самцов (52–67%) среди молодых особей на протяжении 13 лет исследований, соотношение же полов у взрослых особей сильно варьировало с доминированием как самцов, так и самок, в зависимости от конкретных условий года и места обитания группировки. В Молдавии в популяции превалировали самки [1]. Таким образом, у орешниковой сони наблюдается доминирование самцов у молодых особей и неустойчивая половая структура у половозрелых особей.

Таблица 1 *– Распределение по биотопам и относительная численность охраняемых видов сонь на территории ПГРЭЗ (2011–2013 гг.)*

Биотоп	Количество площадок (обследований)	Визуальная регистрация вида			
		соня-полчок		орешниковая соня	
		кол-во случаев	кол-во особей	кол-во случаев	кол-во особей
Сосняк средневозрастной мшисто-черничный	18 (69)	3	7	13	25
Сосняк средневозрастной мшистый	9 (36)	-	-	-	-
Сосняк средневозрастной лишайниковый	3 (15)	-	-	-	-
Сосняк средневозрастной травянистый	1 (1)	-	-	1	1
Сосняк средневозрастной вересковый	1 (1)	-	-	-	-
Сосняк жердняк лишайниковый	1 (5)	-	-	-	-
Березняк средневозрастной травянистый	7 (13)	3	11	2	6
Березняк средневозрастной черничный	4 (21)	4	13	-	-
Осинник средневозрастной черничный	1 (6)	2	14	-	-
Осинник жердняк (черничник)	1 (1)	-	-	1	5
Ольс средневозрастной травянистый	6 (15)	3	20	-	-
Смешанный хвойно-лиственный средневозрастной черничный	5 (8)	2	9	3	13
Смешанный хвойно-лиственный средневозрастной травянистый	4 (9)	2	14	2	4
Смешанный лиственный средневозрастной травянистый	7 (20)	1	7	1	5
Дубрава средневозрастная	6 (17)	1	1	2	2
Бывший населенный пункт	7 (12)	-	-	2	7
ИТОГО	81 (249)	21	96	27	68

Таблица 2 *– Половозрастная структура охраняемых видов сонь на территории ПГРЭЗ*

Вид	n	Половозрелые особи, %		Сеголетки, %	
		самцы	самки	самцы	самки
Орешниковая соня	40	10,0	27,5	32,5	30,0
Соня-полчок	41	32,5	27,5	22,5	17,5

Существующее соотношение полов для этих видов является биологически целесообразным, так как в популяциях животных с низкой плотностью успех размножения обуславливается не только долей размножающихся самок, но и достаточным количеством самцов для максимального охвата территории обитания особей противоположного пола [14].

У орешниковой сони доминируют сеголетки (62,5%), напротив, у сони-полчка – взрослые особи (60,0%). Как известно [1, 9], эти виды различаются продолжительностью жизни и выживаемостью молодняка в первый год жизни. Орешниковая соня по отношению к соне-полчку является эфемерным видом, что обуславливает большую долю молодняка в популяции.

Величина выводка. У орешниковой сони средний размер выводка, определенный для детенышей до 20 дневного возраста (n=6), составил ($\bar{x}\pm\sigma$) 4,2±0,75 и колебался от 3 до 5 особей, у сони-полчка (n=12) – 4,8±1,59 с вариацией от 2 до 8 особей. Полученные значения находятся в пределах, установленных на других участках обитания этих видов: в выводке 1–10 особей с превалированием (80–86%) доли выводков с 4–6 детенышами [1, 6, 9].

Выводы

Таким образом, полученные материалы позволили установить новые для Беларуси районы обитания орешниковой сони и сони-полчка. На территории ПГРЭЗ существуют их многолетние территориальные группировки, половозрастная структура и размер выводка которых находятся в пределах параметров, характерных для видов. Это свидетельствует о возможности использования этой загрязненной радионуклидами территории для сохранения биоразнообразия фауны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лозан, М.Н. Сони (Gliridae) юго-запада СССР / М.Н. Лозан, Л.И. Белик, С.Л. Самарский. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 148 с.

2. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. / Гл. ред. Г.П. Пашков. – Минск., Бел. Эн., 2004. – 320 с.

3. Зенина, И.М. К вопросу о распространении Соневых в Полесье / И.М. Зенина, С.В. Мороз // Молодежь и экологические проблемы современности: Мат. II науч. – практ. конф. молодых ученых, Гомель, май 1998 г. – Гомель, 1998. – С. 39–40.

4. Демянчик, В.Т. Возможности и некоторые результаты использования данных питания сов в оценке видового разнообразия мелких млекопитающих / В.Т. Демянчик // Охраняемые животные Беларуси. – Минск., 1999. – Вып. 3. – С. 38–43.

5. Демянчик, В.Т. Соневые (Gliridae) – биоиндикаторы уровня целостности и разнообразия зональных лесных сообществ Центрального и Западного Полесья / В.Т. Демянчик, А.М. Семеняк, С.В. Левый [и др.]. // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Мат. междунар. науч. – практ. конф., Гомель, окт. 2000 г. – Гомель, 2000. – С. 42–43.

6. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест: Изд-во Брест. гос. ун-та, 2004. – 187 с.

7. Флинт В.Е. Методологические особенности и основы стратегии сохранения и восстановления редких видов животных // Аграр. Россия. – 2001. – № 2. – С. 6–11.

8. Jurczyszyn, M. Melody wykrywania popielicy Myoxus glis (L.) w terenie / Miroslaw Jurczyszyn // Prz. zool. – 1998. – 42, № 3–4. – P. 247–250.

9. Айрапетьянц, А.Э. Сони / А.Э. Айрапетьянц. – Ленинград: Наука, 1983. – 189 с.

10. Гащак, С.П. Фауна хребетних тварин Чорнобильської зони відчуження (Україна) / С.П. Гащак, Д.О. Вишневський, О.О. Заліський. – Славутич: Вид-во Чорнобильського центру з проблем ядерної безпеки, радіоактивних відходів та радіоекології, 2006. – 100 с.

11. Кудин, М.В. Физико-географические и лесорастительные условия Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М.В. Кудин // Фаунистические исследования в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике: сб. науч. тр. / Под ред. Г.В. Анципова. – Гомель: Ин-т радиологии, 2008. – С. 7–18.

12. Теплов В.П. К вопросу о соотношении полов у диких млекопитающих / В.П. Теплов // Зоол. ж. – 1954. – Т. 33. – Вып. 1. – С. 174–179.

13. Лихачев, Г.Н. Структура популяции орешниковых сонь / Г.Н. Лихачев // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1966. – Т. 71. – Вып. 5. – С. 18–29.

14. Большаков, В.Н. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика / В.Н. Большаков, Б.С. Кубанцев. – Москва: Наука, 1984. – 233 с.

HAZEL DORMOUSE (*MUSCARDINUS AVELLANARIUS*) AND THE FAT DORMOUSE (*MYOXUS GLIS*) IN TERRITORY OF POLESSKI STATE RADIATION-ECOLOGICAL RESERVE

KUCHMEL S.

In territory of Polesski state radiation-ecological reserve in 2006–2013 10 places of fat dormouse and 24 places of hazel dormouse are established. More often these species settles in middle age the mixed coniferous-deciduous woods. Sexual and age structures, and also brood size correspond to biological features of these species.

УДК 630*323

ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ МЕЛКИХ КОРНЕЙ СОСНЫ В ЧИСТЫХ ДРЕВОСТОЯХ БАРАНОВИЧСКОГО ЛЕСХОЗА

М.В. Левковская*, В.В. Сарнацкий, С.В. Зеркаль***

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

**Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

Приведены результаты изучения корненасыщенности почв в чистых сосняках Барановичского лесхоза, в которых были проведены прореживания и проходные рубки различной давности и интенсивности с использованием лесозаготовительной техники. Восстановление массы мелких корней на волоках зависит от давности рубки.

Введение

Многочисленными исследованиями установлено, что повреждение и уплотнение верхних горизонтов почвы, возникающее в процессе работы лесных машин, отрицательно влияет на развитие мелких корней, которые являются поставщиками элементов минерального питания и воды. Повреждения корневых систем возникают, главным образом, в зоне магистральных и пасечных волоков, технологических коридоров [1, 2].

Производительность древостоя тесно связана с развитием корневых систем, их угнетение негативно отражается на росте надземной части [3]. В связи с этим необходимо изучить влияние рубок ухода как одного из наиболее важных лесохозяйственных мероприятий на корненасыщенность почвы.

Цель работы – изучить изменение корненасыщенности верхних горизонтов почвы на волоках и пасеках в сравнении с контрольными вариантами опыта после проведения прореживаний и проходных рубок в чистых сосняках ГЛХУ «Барановичский лесхоз» с использованием лесозаготовительной техники.

Методика и объекты исследования

Объекты исследования – чистые сосновые насаждения различной полноты и возраста древостоя, пройденные механизированными рубками ухода различной давности и интенсивности, и не тронутые ими. Трелевку осуществляли сортиментами с использованием форвардеров (Valtra X120, Амкодор 2551), погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1. Применяемые технологии рубок ухода предусматривают прокладку технологических коридоров шириной 3–4 м для форвардеров со средним расстоянием между ними 15–30 м. Таким образом, рубки ухода осуществляли по узкопасечным технологиям.

Для изучения изменения корненасыщенности верхних горизонтов почвы после рубки использовался метод монолитов [4–8], отбираемых по всей площади участка в технологических коридорах и пасеках. Почвенные монолиты для учета тонких корней брались в ряду и на середине расстояния между соседними деревьями. Повторность 3-кратная. Размер монолитов составлял 10×10 см. Корни исследовали в 20 сантиметровом слое почвы, где сосредоточено до 80–90% мелких корней и в наибольшей степени ощущается колебание температуры и влажности почвы после разреживания древостоя [7, 9, 10].

Из почвенного монолита (отдельно из подстилки и минерального горизонта) извлекались корни, которые затем разделялись на фракции по толщине. Корни диаметром до 1 мм согласно классификации И.Н. Рахтенко [7], условно принимались за мелкие, а диаметром 1–3 мм – за крупные корни. После сортировки каждая фракция корней высушивалась до воздушно-сухого состояния и взвешивалась. Рассчитывали массу этих фракций на единицу площади для отдельных слоев почвы и суммарно.

Результаты и их обсуждение

Продолжительность послерубочного периода варьирует от 1 до 8 лет, что позволяет проследить особенности динамики корненасыщенности почвы (таблица 1). Пробные площади в таблицах расположены в порядке давности проведения прореживаний и проходных рубок, начиная с 2004 по 2011 г. Пробные площади были заложены в 2011 г.

Плотность верхних горизонтов почвы на исследуемых пробных площадях в пасеке варьирует от 0,80 до 1,42 г/см³, на волоке – от 0,93 до 1,6 г/см³, что может затруднять рост подроста сосны. Выявлено, что плотность почвы на волоке увеличилась в 1,1–1,5 раза по сравнению с пасекой и контрольными участками.

***Таблица 1** – Масса корней диаметром до 3 мм по почвенным горизонтам*

ПП	Давность рубки, лет	Масса корней, т/га					
		подстилка			минеральный горизонт		
		коридор	пасека	разница, %	коридор	пасека	разница, %
Прореживание							
1	8	0,48	0,63	-23,8	1,4	2,38	-98
2	7	0,40	0,73	-45,2	0,79	0,8	-1,25
Проходные рубки							
3	4	0,81	1,80	-55	1,07	2,36	-54,7
4	4	0,32	0,69	-53,62	1,96	1,27	+54,33
5	1	0,99	1,07	-7,48	1,88	2,21	-14,93
6	–	1,41	0,86	+64	1,95	1,31	+48,9
Контроль							
7	-	0,71			0,79		
8	-	0,29			0,62		

В связи с увеличением плотности почвы, в чистых древостоях в первые годы после рубки корненаселенность почвы уменьшается. Оценка разницы в корненасыщенности технологического коридора и пасеки выполнялась по формуле [2]:

$$P = (m_к - m_п) \times 100 / m_п, \%,$$

где $m_к$ – масса корней в технологическом коридоре, т/га;
$m_п$ – масса корней в пасеке, т/га.

Количество корней в коридоре диаметром до 3 мм на 6 пробных площадях по всей исследуемой глубине почвы меньше, чем в пасеке, как и следует из таблицы1, за исключением рубки текущего года. Разрежи-

вание древостоя стимулирует рост мелких корней. Полученные результаты не противоречат литературным данным [1, 9 и др.].

В ходе работы сравнивалась масса корней в коридоре и пасеке отдельно по почвенным горизонтам. Результаты исследования показали, что в подстилке технологического коридора независимо от давности рубки содержится меньше корней в 1,2–2,2 раза по сравнению с пасекой и контрольными участками. Подстилка в наибольшей мере подвержена отрицательным воздействиям лесозаготовительной техники.

Анализ корненаселенности почвы показал, что основная масса мелких корней находится в гумусовом горизонте непосредственно под подстилкой. Проникновение мелких корней сосны в минеральные горизонты в первые годы после рубки может происходить также в связи с разрушением подстилки и перемешиванием почвенных горизонтов на волоках. В минеральном горизонте корненасыщенность пасеки выше, чем в коридоре.

Общая масса корней толщиной до 3 мм (1–8 лет) на разреженных участках составляет 2,27 ± 0,07 т/га, а там, где ухода не было – 2,47 т/га. Масса корней диаметром до 1 мм сразу после рубки, также как и общая масса корней (до 3 мм), уменьшается. В разреженных насаждениях масса тонких корней (диаметром до 1 мм) составляет 1,46 ± 0,14 т/га, а в контрольном насаждении – 1,75 т/га (таблица 2).

***Таблица 2** – Масса корней разных фракций в верхнем 20-см слое почвы*

ПП	Давность рубки, лет	Масса корней диаметром до 1 мм, т/га			Масса корней диаметром 1–3 мм, т/га		
		коридор	пасека	разница, %	коридор	пасека	разница, %
Прореживания							
1	8	0,92	2,08	-55,77	0,96	0,93	+3,23
2	7	0,51	1,1	-53,64	0,68	0,43	+58,14
Проходные рубки							
3	4	1,32	2,42	-45,5	0,56	1,74	-67,9
4	4	1,5	1,45	+3,45	0,78	0,51	+52,94
5	1	1,71	2,44	-29,92	1,16	0,84	+38,1
6	–	1,97	1,19	+65,6	1,39	0,98	+41,9
Контроль							
7	–	1,09			0,41		
8	–	0,22			0,89		

Анализ массы корней в 20-см слое почвы, дифференцированных по двум фракциям (до 1 мм и 1–3 мм) показал, что для более крупных (диаметром от 1 до 3 мм) корней прослеживается тенденция уменьшения со временем разницы их содержания в 20-см слое почвы технологического коридора и пасеки. Отмечается высокая интенсивность изменения массы тонких (до 1 мм) корней. В течение 8 лет после рубки ухода масса мелких корней в 1,3–2,7 раза меньше, чем на контроле.

Выводы

В связи с увеличением плотности почвы после проведения механизированных рубок ухода в почве волоков уменьшается масса мелких корней сосны. Ухудшение водно-физических свойств почвы препятствует быстрому восстановлению массы корней. Значительное превышение корненасыщенности подстилки пасеки по сравнению с коридором отмечается, так как подстилка в наибольшей степени подвержена отрицательным воздействиям лесозаготовительной техники. В первые годы после рубок наблюдается более высокая корненасыщенность минерального горизонта пасеки. Целесообразно продолжить работы на вышеупомянутых объектах для определения длительности влияния лесозаготовительной техники на различные компоненты лесных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоренчик, А. С. Экологические особенности проектирования и использования лесной техники [Текст] / А. С. Федоренчик // Актуальные вопросы стратегии развития лесного хозяйства Беларуси: материалы респ. науч.-практ. семинара (10 апр. 2012 г., пос. Ждановичи, Минский р-н) / М-во лес. хоз-ва Респ. Беларусь, Респ. Центр повышения квалификации рук. работников и специалистов лес. хоз-ва. – Минск: В.И.З.А. ГРУПП, 2012. – С. 79–87.

2. Карпечко, А. Ю. Влияние механизированных рубок ухода на состояние корневой системы и прирост ели в условиях среднетаежной подзоны Карелии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 [Текст] / А. Ю. Карпечко. – Санкт-Петербург, 2005. – 21 с.

3. Калинин, М. И. Формирование корневой системы деревьев / М. И. Калинин. – Москва: Лесная промышленность, 1983. – 152 с.

4. Орлов, А. Я. Метод определения массы корней деревьев в лесу и возможность учета годичного прироста органической массы в толще лесной почвы / А. Я. Орлов // Лесоведение. – 1967. – № 1. – С. 64–70.

5. Колесников, В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений / В. А. Колесников. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Лесная промышленность, 1971. – 152 с.

6. Красильников, П. К. Методика полевого изучения подземных частей растений (с учетом специфики ресурсоведческих исследований) / П. К. Красильников. – Ленинград: Наука, 1983. – 208 с.

7. Рахтеенко, И. Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений / И. Н. Рахтеенко. – Минск, 1963. – 254 с.

8. Рахтеенко, И. Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород / И. Н. Рахтеенко. – М. – Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 107 с.

9. Банева, Н. А. Изменение массы и активности корней деревьев при разреживании древостоя и комплексном уходе за лесом: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Н. А. Банева; ЛТА. – Ленинград, 1985. – 17 с.

10. Банева, Н. А. Восстановление массы корней ели после рубок ухода / Н. А. Банева // Лесоведение. – 1986. – № 3. – С. 62–66.

CHANGE IN MASS OF FINE ROOTS OF PINE IN PURE STANDS OF BARANOVICHSKOGO FORESTRY

LEVKOVSKAYA M., SARNATSKY V., ZERKAL S.

The effect of mechanized cuttings on the root mass was studied. The research was carried out in pure pine forests of Baranovichskogo forestry, passed by mechanized thinning of various limitations. The restoration of the root mass in the soils of skidding roads after cutting were revesled to be related to the duration of the period after thinning.

УДК 631.445.12:549.252:633

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КАТЕГОРИЙ ДЕГРАДИРУЮЩИХ ПОЧВ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАРБОНАТОСОДЕРЖАЩИХ МЕЛИОРАНТОВ

Н.В. Михальчук, О.А. Галуц, М.М. Дашкевич, С.Н. Михальчук, И.Г. Марзан

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

Приведены результаты изучения агроэкологического состояния различных категорий деградирующих почв, в том числе отличающихся совмещением факторов деградации вследствие их загрязнения тяжелыми металлами.

Введение

В современную эпоху техногенеза антропогенные изменения почвенных свойств распространены практически повсеместно. Они охватывают все известные характеристики и качества почв, начиная от уровня доступных форм питательных элементов до морфогенетического строения почвенного профиля, их гидрологического и геохимического режимов. Они могут иметь самую различную направленность, интенсивность и предельный потенциал своего развития, которые определяются как характером антропогенных воздействий, так и провинциально-генетическими особенностями почв [1]. Особого внимания в этой связи требуют почвы с признаками совмещения факторов деградации.

Целью исследований являлось изучение агроэкологического состояния различных категорий деградирующих почв, в том числе в условиях их техногенного загрязнения тяжелыми металлами (ТМ).

Методы и объекты исследования.

Исследования проводились на сельскохозяйственных угодьях КУСП «Совхоз Брестский», примыкающих к автомагистрали М-1/Е-30 Брест-Москва западнее АЗС «Лукойл» (6,0 км восточнее г. Бреста).

Изучено агроэкологическое состояние почв, относящихся к трем разновидностям: а) дерново-подзолистая временно избыточно увлажняемая песчаная почва на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,35 м рыхлым песком (почва 1 – П-11); б) дерново-подзолистая оглеенная внизу среднедефлированная рыхло-песчаная почва (П-2); в) рекультивированная торфяная маломощная низинного типа почва, подстилаемая с глубины 0,6 м связным песком (П-3).

В условиях П-1 карбонатосодержащие мелиоранты в виде дефеката (Д) и транспортно-моечного осадка (ТМО) вносили в дозах: 1) контроль; 2) Д 10 т/га; 3) Д 10 т/га+ТМО 10 т/га; 4) Д 20 т/га+ТМО 20 т/га; на П-2–1) контроль; 2) Д 20 т/га; 3) Д 30 т/га+ТМО 30 т/га; 4) Д 40 т/га+ТМО 40 т/га; на П-3–1) контроль; 2) Д 20 т/га; 3) Д 30 т/га; 4) Д 40 т/га. Мелиоранты вносили россыпью с последующей заделкой в почву фрезой почвенной ФС-2, агрегированной с малогабаритным колесным трактором «Беларус-320».

Отбор почвенных образцов проводили по общепринятым методам [2]. Почвенные образцы отбирали на глубину до 20 см. Пробы почв подвергали количественному анализу на содержание валовых и подвижных (экстрагент 1М HCl) форм ТМ методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе SOLAAR MkII M6 Double Beam AAS. Рассчитывали коэффициент техногенной концентрации (Кс), или аномальности, который равен отношению содержанию металла в исследуемой пробе (С) к среднему фоновому содержанию (Сф): Кс = С/Сф.

Результаты и обсуждение

Показатели плодородия почвы являются оптимальными в том случае, если они обеспечивают формирование высокого планируемого урожая и качества продукции возделываемых культур. Исследования основных агрохимических и агроэкологических свойств нарушенных и деградирующих почв, представленных на опытном участке, позволили установить, что пахотный слой дерново-подзолистой песчаной почвы (П-1) характеризуется довольно высоким содержанием гумуса (около 5,0%), однако отличается очень низкими уровнями подвижного фосфора (58,7 мг/кг) и особенно – обменного калия (55,0 мг/кг), что составляет 47% и 32% соответственно от оптимальной величины. Значения обменной кислотности pH_{KCl} составляют около 4,22 и находятся вне зоны оптимума для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, особенно кормовой группы, и обусловливают необходимость реализации мероприятий по известкованию.

Исследование продукционного потенциала дерново-подзолистой песчаной среднедефлированной почвы (П-2) выявило крайне низкие естественные ресурсы почвенных фосфатов (36,7 мг/кг) и подвижных соединений калия (40,3 мг/кг) – обеспеченность составила лишь 29% и 24% соответственно от оптимальных показателей. Усредненные значения обменной кислотности оказались на уровне 3,54, что характеризует почву как сильнокислую и актуализирует необходимость проведения работ по известкованию.

Торфяно-болотная рекультивированная низинного типа почва (П-3) имеет следующие агрохимические свойства: содержание подвижного фосфора 126,0 мг/кг, обменного калия – 116,7 мг/кг (в обоих случаях очень низкое), кислотность близкая к оптимальной – pH_{KCl} 5,38, зольность высокая – 30,7% (при оптимальных значениях не более 12%).

Таким образом, анализ агрохимических параметров почв демонстрирует, как правило, очень низкую обеспеченность продукционных процессов доступными формами элементов питания растений. Повышенная кислотность почв, особенно дерново-подзолистых дефлированных вариантов, также создает неблагоприятные условия для роста и развития большинства культурных растений.

Деградация почв – это прежде всего нарушение их экологических функций. Накопление ТМ в почве является одним из ведущих показателей, отражающих экологическое состояние почвы как субстрата для развития растений и среды обитания многих животных, особенно беспозвоночных. ТМ активно концентрируются в почвенных горизонтах (наиболее интенсивно – в верхнем гумусовом слое), откуда они медленно вымываются, но могут весьма активно поглощаться корневыми системами растений.

Почвы по разному накапливают отдельные ТМ, что связано с различиями в способности катионов металлов к формированию нерастворимых соединений, комплексообразованию, специфической адсорбции и т. д. В свою очередь сорбционная способность почв зависит от их кислотности, окислительно-восстановительных условий, минералогического и гранулометрического состава почв, от содержания органического вещества, активности микроорганизмов [3]. Нами установлено, что в исследованных почвах наиболее существенным является накопление цинка и свинца.

Цинк в небольших количествах является жизненно необходимым для живых организмов. В природных минералах спутником цинка часто выступает кадмий – цинк обладает определенным химическим сходством с кадмием, хотя и является менее токсичным. В литературе имеются противоречивые сведения о влиянии цинка как на торможение роста опухолей, так и на их развитие.

Содержание цинка в почвах колеблется в широких пределах – от 10 до 300 мг/кг почвы. Региональный (Беларусь) кларк цинка составляет 35 м/кг [4], среднее фоновое содержание элемента для почв Беларуси по обобщенным данным наблюдений 2010 г. – 21 мг/кг [5], субрегиональный фон (Брестское Полесье) дерново-подзолистых песчаных почв пахотных угодий – 13,1 мг/кг; среднее содержание элемента в торфяных почвах Республики Беларусь 20,0 мг/кг, субрегиональный фон для торфяных почв сельхозугодий – 16,1 мг/кг.

В целом для цинка характерна высокая вариабельность концентраций в зависимости от гранулометрического состава почв и других факторов. Весьма значительно почвы могут быть загрязнены цинком вблизи автомобильных дорог, т. к. оксид цинка содержится в шинах машин (используется в качестве наполнителя для резин). На долю автотранспорта приходится свыше половины всех выбросов этого элемента в окружающую среду.

Загрязнение пахотного слоя валовой формой цинка наиболее значительно в контуре торфяно-болотной почвы, где он выступает в качестве приоритетного элемента-загрязнителя,– среднее его содержание достигает 28,0 мг/кг почвы или в 1,4 раза выше фонового уровня (таблица).

Еще более выраженной является геохимическая аномалия подвижной формы цинка – Кс = 1,8. Такая ситуация объясняется расположением участка непосредственно у полотна дороги (10–25 м) и способностью органического вещества торфяных почв аккумулировать более высокие уровни поллютантов, в сравнении с обедненными гумусом минеральными почвами. К примеру, концентрации цинка в пахотном слое П-2 составляет лишь 2,74 мг/кг, что в 7,3 раза ниже, чем в торфяно-болотной. Аналог дерново-подзолистой почвы с более высоким содержанием гумуса (П-1) отличается более высокия уровнем подвижной фракции элемента – 4,44 мг/кг. В целом, особенности накопления цинка в исследованных почвах согласуются с данными, полученными в работе [6] и позволившими по уровням загрязнения выделить сельскохозяйственные и рекреационные ландшафты (содержание цинка ниже среднего) и транспортные ландшафты (содержание выше среднего).

Свинец относится к числу очень опасных загрязнителей для живых организмов. Уровень его концентрации в окружающей среде нарастает в силу увеличения техногенных нагрузок. К числу наиболее значимых антропогенных источников загрязнения свинцом относятся выбросы, образующиеся при высокотемпературных технологических процессах, а также выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания. Большое количество свинца образуется при производстве, использовании и утилизации аккумуляторных батарей. Повышенную опасность свинец представляет для детей, т. к. отрицательно влияет на рост и развитие. При заболевании средней тяжести дети оказываются умственно

***Таблица** – Оценка агроэкологического состояния некоторых категорий деградирующих земель по накоплению тяжелых металлов, мг/кг*

Почва	Элемент	Валовое содержание		Оценка, Кс	Подвижная форма		Оценка, Кс	Приоритет
		Оптим.*	Факт.		Оптим.	Факт.		
Дерново-подзолистая	Zn	13,1	10,22	0,78	2,41	4,44	1,84	3
	Cu	4,0	1,72	0,43	0,53	1,25	2,36	
	Mn	58,0	58,94	1,01	37,57	40,61	1,08	
	Pb	6,0	11,05	1,84	3,29	9,67	2,94	1
	Cd	-	-	-	0,08	0,13	1,63	5
	Ni	3,0	0,80	0,27	0,24	0,64	2,67	2
	Co	1,5	0,74	0,49	0,21	0,31	1,48	
	Cr	16,0	5,95	0,23	0,57	1,05	1,84	4
Дерново-подзолистая дефлированная	Zn	13,1	9,18	0,70	2,41	2,74	1,14	4
	Cu	4,0	1,45	0,36	0,53	0,91	1,72	
	Mn	58,0	54,96	0,95	37,57	17,40	0,46	
	Pb	6,0	9,47	1,58	3,29	5,31	1,61	1
	Cd	-	-	-	0,08	0,05	0,63	
	Ni	3,0	1,38	0,46	0,24	0,40	1,67	2
	Co	1,5	0,62	0,41	0,21	0,39	1,86	3
	Cr	26,0	6,11	0,24	0,57	0,64	1,12	5
Торфяно-болотная рекультивированная	Zn	20,0	27,7	1,39	11,23	20,08	1,79	1
	Cu	5,0	7,5	1,5	4,18	3,94	0,94	
	Mn	363,0	230,6	0,64	118,39	144,76	1,22	
	Pb	13,0	25,1	1,93	15,33	17,17	1,12	2
	Cd	-	0,15	-	0,25	0,27	1,08	5
	Ni	4,0	6,3	1,58	4,40	4,36	0,99	
	Co	3,0	1,8	0,6	0,81	1,12	1,38	4
	Cr	5,0	17,0	3,4	4,39	3,78	0,86	3

Примечание: в качестве оптимального принято фоновое содержание элементов в соответствующих почвах.

отсталыми; даже при уровне 0,4–0,5 ПДК ослабляется способность детей к учебе [7, с. 99].

Кларк свинца в земной коре составляет 16 мг/кг, региональный кларк для Беларуси – 12 мг/кг [4]. Содержание свинца в почвах изменяется в пределах от 10 до 25 мг/кг почвы, среднее фоновое содержание элемента для почв республики по обобщенным данным наблюдений 2010 г. – 5,4 мг/кг [5], субрегиональный фон (Брестское Полесье) дерново-подзолистых песчаных почв пахотных угодий – 6,1 мг/кг. Среднее содержание элемента в торфяных почвах Республики Беларусь 13,0 мг/кг, субрегиональный фон для торфяных почв сельхозугодий – 17,1 мг/кг.

Максимальное накопление валового свинца нами установлено для П-3–25,1 мг/кг, что в 2,3 раза выше, чем в почве 1–11,1 мг/кг. Минимальные уровни характерны для дефлированного варианта дерново-подзолистой почвы – 9,5 мг/кг. Содержание подвижной формы свинца в торфяной почве оказалось в 1,8 раза более высоким, чем в П-1, и в 3,3 раза выше, чем в П-2. Принимая в качестве критерия аномальности превышение фона в 1,5 раза [8], свинец во всех трех почвах формирует геохимические аномалии. При этом на дерново-подзолистых песчаных почвах (1 и 2) они характерны как в отношении валовых форм (Кс составляет 1,8 и 1,6), так и подвижных фракций (Кс равен 2,9 и 1,6); в контуре торфяной почвы аномальным является накопление валового свинца (Кс = 1,9).

Арсенал средств, которые могут быть использованы для обеспечения почвенного плодородия и оптимизации экологического состояния почв весьма широк: различные виды минеральных удобрений, органические удобрения (от навоза до соломы и сидератов), химические мелиоранты, местные сырьевые агрохимические ресурсы, применяемые для производства или непосредственно в качестве удобрений, отходы различных отраслей промышленности и коммунального хозяйства, используемые в качестве удобрений и мелиорантов, а также биологические препараты [9].

Многочисленные литературные данные указывают также на то, что наиболее действенным и надежным способом инактивации ТМ в почвах и снижения поступления их в растения является известкование. Так, в работе [9, с. 307] подчеркивается, что «снижение кислотности почв путем известкования, применения органических удобрений… и других агрохимических приемов снижают поступление токсичных ТМ в растения в несколько раз. По существу эти агрохимические средства позволяют на загрязненных ТМ почвах получать экологически безопасную продукцию растениеводства» Известкование изменяет подвижность тяжелых металлов, способствуют закреплению их в малоподвижной, недоступной растениям форме. Известкование является наиболее эффективным приемом на кислых почвах; в этом случае оно мобилизует фосфаты почвы, связанные полуторными окислами алюминия и железа. Это позволяет существенно снизить дозы фосфорных удобрений или получать высокие урожаи без их внесения [10].

Одним из способов удешевления работ по известкованию кислых почв и решения проблемы снижения миграционной активности ТМ является использование местных дешевых известковых мелиорантов. Среди их перечня более широкое применение может получить дефекат (осадок фильтрационный) – отход свеклосахарного производства.

К числу радикальных методов улучшения свойств почв, особенно нарушенных и эродированных, относится гумусовая мелиорация (землевание), которая восстанавливает мощность гумусового горизонта и оптимизирует агроэкологическое состояние почв [11]. В этой связи особый интерес представляет еще один вид отходов свеклосахарной промышленности – транспортерно-моечный осадок из карт-накопителей полей фильтрации.

Существенные различия между изученными почвами в значениях обменной кислотности и в содержании элементов минерального питания, а также внутриконтурная неоднородность параметров почвенного плодородия обуславливает необходимость дифференцированного применения известковых мелиорантов как по перечню и их сочетаемости, так и по объемам внесения.

Применение отходов сахарного производства (дефеката и транспортного моечного осадка) в целом не оказало сколь-нибудь существенного влияния на уровни содержания подвижных форм ТМ в исследуемых почвах. Особенно это характерно для вариантов опытов, где указанные мелиоранты применялись совместно в умеренных дозах на дерново-подзолистых почвах (Д10 + ТМО10 на П-1 и Д30 + ТМО30 на П-2) и дефекат в стартовой дозе 20 т/га на торфяной почве.

Вместе с тем, в отношении некоторых элементов зафиксировано повышение их концентраций с нарастанием доз вносимых мелиорантов. Так, содержание Co на П-1 увеличилось в 1,8 раза по сравнению с контролем при внесении совокупной дозы 40 т/га Д и ТМО и составило 0,51 мг/кг, что, однако, многократно ниже уровня ОДК (9,0 мг/кг). Такая же, хотя и менее выраженная тенденция наблюдалась по накоплению Mn (повышение в 1,3 раза по сравнению с контролем) и Cu (увеличение в 1,2 раза). Вместе с тем, в условиях дефлированной почвы подобного нарастания содержания указанных элементов не отмечалось.

Как в условиях П-1, так и на дефлированном ее аналоге (П-2) зафиксировано существенное увеличение содержания Zn при внесении дефеката в стартовой дозе (10 и 20 т/га соответственно), хотя дальнейшего роста концентрации подвижных форм элемента при совместном внесении нарастающих доз Д и ТМО не обнаружено. По-видимому, это связано с тем, что согласно нашим данным с ТМО в почву дополнительно привносится более чем в 7 раз больше, чем с дефекатом, соединений Fe, включая гидроксиды. Последние играют ведущую роль в закреплении подвижных форм ряда ТМ, включая и Zn [12].

Как и следовало ожидать, наиболее заметное увеличение содержания ТМ в почвах происходит при внесении форсированных доз мелиорантов. Так, применение по 40 т/га Д и ТМО на дефлированной почве привело к увеличению концентрации Cu в 1,2 раза, Cr – в 1,4 раза по сравнению с контролем. Внесение 40 т/га Д на торфяной почве повысило содержание подвижных форм данных элементов в 1,1 раза.

Незначительным оказалось увеличение Pb на дефлированной почве при максимальных совместно вноси-

мых объемах мелиорантов. В то же время, отчетливой является тенденция снижения миграционно-активных форм данного элемента при использовании Д в чистом виде на этой и особенно – на органогенной почве (уменьшение почти на 19%). Такая же тенденция отмечается и в отношении Co на торфяных почвах, что подтверждает известное положение [12] о закрепляющих эффектах оксидов Mn в отношении Pb и Co. Как установлено нами ранее [13], концентрирование Mn в почвогрунтах имеет тесную положительную корреляционную связь с карбонатами (r = 0,92). Учитывая, что содержание $CaCO_3$ в дефекате может достигать 75%, пассивирующие эффекты данного мелиоранта в отношении металлов-манганофилов могут быть существенными.

Анализ изменения кислотности почв под влиянием доз вносимых мелиорантов выявил, что после применения на П-1 Д в дозе 10 т/га и Д совместно с ТМО (по 10 т/га) показатели кислотности (pH_{KCl}) с уровня 4,22 (контроль) увеличились до значений 6,13–6,38, т. е. оказались близкими к нейтральным. Дальнейшее увеличение объемов вносимых известковых материалов сдвинуло pH почвенной среды в область нейтральных значений (около 6,62). Во всех случаях показатели почвенной кислотности на данной почве оставались в зоне оптимума для возделывания изучаемых культур.

Исходная кислотность среднедефлированной почвы (П-2) находилась на уровне 3,54 (сильнокислая почва). Внесение 20 т/га Д перевело ее в разряд слабокислых почв (pH 5,67), а совместное применение Д и ТМО по 30 т/га – в категорию нейтральных почв. В обоих случаях значения кислотности оказались близкими к оптимальным. Дальнейшее наращивание доз мелиорантов привело к формированию слабощелочной реакции почвенной среды (pH 7,51), что является несколько более высоким показателем, исходя из норм оптимальности для большинства культур, за исключением просяных.

Торфяно-болотная почва относится к категории слабокислых (pH 5,38). Внесение 20 т/га Д скорректировало исходные значения до уровня 6,67 характерного для нейтральных органогенных почв. Увеличение дозы до 30 т/га перевело pH почвенной среды в рамки, характерные для слабощелочных торфяных почв (6,79). Дальнейшее увеличение объемов мелиоранта, по-видимому, следует считать нецелесообразным.

Выводы

Таким образом, продукционный потенциал изученных почв наиболее существенно ограничивает слабая их обеспеченность элементами минерального питания, а в случае минеральных почв – сильнокислая реакция почвенной среды. Экологическое состояние почв, особенно с признаками совмещения деградационных процессов, следует признать неудовлетворительным, в прежде всего вследствие их загрязнения элементами первого класса опасности – свинцом и цинком.

Применение дефеката в чистом виде, а также совместно с транспортерно-моечным осадком в стартовых и умеренных дозах, как правило, не вызывало заметного увеличения содержания изученных ТМ в почвах. Использование дефеката на торфяной почве сопровождалось закрепляющим эффектом в отношении подвижных форм Pb и Co. В то же время, внесение форсированных доз мелиорантов может в отдельных случаях привести к нарастанию концентраций подвижных форм ТМ, особенно на дефлированных вариантах деградирующих почв. В большинстве случаев внесение мелиорантов приводило к корректировке почвенной кислотности в зону, наиболее оптимальную для возделывания большинства изученных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васенев, И. И. Почвенные сукцессии / И. И. Васенев. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 400 с.
2. Черныш, А. Ф. Мониторинг земель / А. Ф. Черныш. – Мн.: БГУ, 2003. – 98 с.
3. Головатый, С. Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С. Е. Головатый. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. – 240 с.
4. Петухова, Н. Н. К кларкам микроэлементов в почвенном покрове Беларуси / Н. Н. Петухова, В. А. Кузнецов // Докл. АН Беларуси. – 1992. – Т. 36. – № 5. – С. 461–465.
5. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2010 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2011. – 398 с.
6. Хомич, В. С. Анализ структуры полей распределения тяжелых металлов в почвах г. Минска / В. С. Хомич, С. В. Какарека, В. В. Парфенов // Природопользование, 1996. – Вып 1. – С. 134–139.
7. Белюченко И. С. Экология Кубани. Часть II / И. С. Белюченко. – Краснодар: Изд-во КТАУ, 2005. – С. 93.
8. Учет и оценка природных ресурсов и экологического состояния территорий различного функционального использования. Методические рекомендации. Сост.: А. А. Головин, И. А. Морозова, Н. Я. Трефилова, Н. Г. Гуляева. – М.: ИМГРЭ, 1996. – 88 с.
9. Минеев, В. Г. Экологические функции агрохимических средств в агробиоэкосистемах. В кн.: Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / В. Г. Минеев. – М.: Наука, 2003. – С. 301–312.
10. Минеев, В. Г. Методы и приемы регулирования плодородия почвы и оптимизации удобрения культурных растений. В кн.: Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / В. Г. Минеев. – М.: Наука, 2003. – С. 323–334.
11. Волощук, М. Д. Реконструкция склоновых земель, пораженных оврагами / М. Д. Волощук. – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1986. – 256 с.
12. Водяницкий, Ю. Н. Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах / Ю. Н. Водяницкий // Почвоведение. – 2012. – № 3. – С. 368–375.
13. Рябова, Л. Н. Геохимическая характеристика карбонатных комплексов Западной части Белорусского Полесья / Л. Н. Рябова, Н. В. Михальчук, Ю. Г. Мисюта // Известия Нац. академии наук Беларуси. Сер. хим. наук. – 2008. – № 2. – С. 98–103.

AGROECOLOGICAL CONDITION OF SOME CATEGORIES OF DEGRADING SOILS AND ITS CHANGE UNDER THE INFLUENCE OF CARBONATE CONTAINING AMELIORANTS

MIKHALCHUK N., GALUTS O., DASHKEVICH M., MIKHALCHUK S., MARZAN I.

Results of studying of an agroecological condition various categories degrading soils, including factors of degradation differing by combination owing to their pollution by heavy metals are given.

УДК 581.9

ХАРАЛАГІЧНЫЯ АДМЕТНАСЦІ ФЛОРЫ ПРЫПЯЦКАГА ПАЛЕССЯ

А. М. Мялік

Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В. Ф. Купрэвіча НАН Беларусі, г. Мінск, Беларусь

В статье описаны хорологические особенности флоры Припятского Полесья как отдельной природной области Беларуси с перечнем всех хорологически определённых видов и их ботанико-географической характеристикой. Географический анализ этих видов и выявленные хорологические особенности флоры доказывают существование региональной полесской хорологической дизъюнкции в ареалах многих видов растений.

Уводзіны

Прыродна-кліматычныя ўмовы Прыпяцкага Палесся абумовілі ўзнікненне на яго тэрыторыі рэгіянальнай палескай харалагічнай дыз'юнкцыі, якая з'яўляецца своеасаблівым бар'ерам у распаўсюджванні цеплалюбівых відаў на поўнач, холадалюбівых на поўдзень, або з'яўляецца месцам разрыву ў арэалах відаў паміж барэальнымі і горнымі абласцямі іх распаўсюджвання.

Згодна апошнім падлікам, абарыгенная флора Прыпяцкага Палесся налічвае каля 1050 відаў сасудзістых раслін, з іх 191 від знаходзіцца тут на межах арэала або ў астраўных месцазнаходжаннях і тым самым з'яўляецца харалагічна абумоўленым для дадзенай тэрыторыі. Батаніка-геаграфічны аналіз гэтых відаў дазваляе высветліць харалагічныя адметнасці флоры Палесся.

Методыка і аб'екты даследаванняў

Геаграфічная характарыстыка відаў даецца згодна схеме геаэлементаў флоры распрацаванай Н. В. Казлоўскай ў 1978 годзе [1] з некаторымі дапаўненнямі зробленымі намі. Адносна геаграфічнага распаўсюджвання віды размяркоўваюцца на шыротныя і даўжынныя элементы флоры. Пад даўжыннымі элементамі флоры разумеецца распаўсюджванне відаў па мацерыкам і іх часткам: К (касмапаліты і гемікасмапаліты), Н (галарктычныя), ЕА (еўразіяцкія), EuAm (еўраамерыканскія), EuSb (еўрасібірскія), EuSK (еўрасібірска-аралакаспійскія), EuMa (еўрапейска-малаазіяцкія), Eu (еўрапейскія), EuP (пан'еўрапейскія), EuA (атлантычна-еўрапейскія), EuC (цэнтральна-еўрапейскія), EuO (усходне-еўрапейскія), EuS (міжземнаморска-еўрапейскія). Шыротныя элементы флоры выдзяляюцца адносна распаўсюджвання відаў па салярна-кліматычным зонам Еўропы згодна схеме прапанаванай нямецкім даследчыкам Мейзелем [2]: Pz (плюрызанальныя), Arkt-B (аркта-барэальныя), Arkt-B-Temp (аркта-барэальна-тэмпературныя), B (барэальныя), B-Temp (барэальна-тэмпературныя), Temp (тэмпературныя), Sb-M (субмерыдыянальныя), M (мерыдыянальныя).

Вынікі і іх абмеркаванне

Ніжэй прадстаўлены альфабэтны пералік харалагічна абумоўленых відаў і іх батаніка-геаграфічная характарыстыка з указаннем на даўжынны і шыротны элементы флоры: Adenophora lilifolia (EuSK/M), Agrostis diluta (EuA/Temp), Agrostis syreistschikowii (H/Temp), Aldrovanda vesiculosa (H/M), Alisma lanceolatum (EA/Sb-M), Alisma praecox (EuC-Temp), Allium angulosum (EuS/Temp), Allium ursinum (EuA/B-Temp), Allium vineale (EuS/Temp), Anagalis arvensis (EuSK/Pz), Anthericum ramosum (EuC/Temp), Armeria vulgaris (EuA/B-Temp), Arnica montana (EuC/Temp), Arnoseris minima (EuA/Temp), Aruncus dioicus (H/Temp), Asparagus officinalis (EuSb/Sb-M), Aster amellus (EuSb/Sb-M), Astragalus danicus (H/B-Temp), Avenula pubescens (EuMa/Sb-M), Beckmania eruciformis (EuMa/Sb-M), Berula erecta (EuMa/Sb-M), Betula humilis (EuS/Arkt-B), Botrychium matricarifolium (EuAm/B), Campanula latifolia (EuSK/B-Temp), Cardamine parviflora (H/Sb-M), Carex brizoides (EuC/Temp), Carex chordorrhiza (H/Arkt-B), Carex dioica (H/Arkt-B), Carex distans (EuMa/Sb-M), Carex montana (EuC/Temp), Carex pauciflora (H/B), Carex pilulifera (EuA/B-Temp), Carex tomentosa (EuSK/Sb-M), Carex umbrosa (EuC/Temp), Catabrosa aquatica (H/B-Temp), Centaurea rhenana (EuC/Temp), Cephalanthera longifolia (EuSK/Sb-M), Cephalanthera rubra (EuMa-SbM), Chamaecytisus ratisbonensis (EuC/Sb-M), Chamaecytisus ruthenicus (EuO/Sb-M), Chamaedaphne calyculata (EA/Arkt-B-Temp), Chondrilla juncea (EuMa/M), Cimicifuga europaea (EuC/Sb-M), Clematis recta (EuO/Sb-M), Coronilla varia (EuSK/Sb-M), Crepis mollis (EuS/Sb-M), Cruciata glabra (EuC/Temp), Crypsis alopecuroides (EuMa/Sb-M), Cucubalus baccifer (EuSK/B), Cuscuta lupuliformis (EuSK/Sb-M), Cyperus fuscus (EA/Sb-M), Dactylis polygama (EuMa/M), Dactylorhiza majalis (EuS/Sb-M), Daphne cneorum (EuS/M), Dianthus armeria (EuC/M), Dianthus borbasii (EuO/Sb-M), Dracocephalum ruyschiana (EuSK/Sb-M), Drosera intermedia (EuA/Temp), Dryopteris assimilis (H/B), Elytrigia intermedia (EA/Sb-M), Empetrum nigrum (H/Arkt-B), Equisetum telmateja (EuA/B), Equisetum variegatum (H/B), Eragrostis rivalis (EuC/Temp), Eryngium planum (EuSK/Sb-M), Euphorbia cyparissias (EuC/Sb-M), Euphorbia lucida (EuC/Temp), Euphorbia villosa (EuS/Sb-M), Festuca arietina (EuO/Temp), Festuca polesica (EuSb/Temp), Festuca valesiaca (EuSK/Sb-M), Filago minima (EuP/Sb-M), Galium vernum (EuC/Temp), Gallium articulatum (EuO/Sb-M), Genista germanica (EuC/Temp), Genista tinctoria (EuSb/Temp), Glechoma hirsuta (EuS/M), Gnaphalium luteo-album (H/Sb-M), Goodyera repens (H/B-Temp), Gratiola officinalis (H/Sb-M), Gypsophila fastigiata (EuO/Temp), Gypsophila paniculata (EuSK/Sb-M), Hammarbya paludosa (EA/B), Hedera helix (EuA/Sb-M), Hellanthemum nummularium (EuS/Sb-M), Hepatica nobilis (EuC/B), Herminium monorchis (EA/Temp), Herniaria polygama (EuSb/Sb-M), Hirochloë australis (EuC/Temp), Hirochloë praetermissa (EA/Arkt-B), Hirochloë repens (EuSK/Sb-M), Holcus mollis (EuS/Sb-M), Huperzia selago (H/Arkt-B), Hypericum humifusum (EuC/Temp), Hypericum montanum (EuS/Sb-M), Hypericum tetrapterum (EuMa/Sb-M), Iris aphylla (EuMa/Temp), Isoëtes lacustris (EuA/B), Juncus atratus (EuSK/Sb-M), Juncus bulbosus (EuS/Temp), Juncus capitatus (EuS/Sb-M), Juncus squarrosus (EuA/Temp), Juncus tenuis (H/Sb-M), Juniperus communis (H/B), Jurinea cyanoides (EuSb/Temp), Kochia laniflora (EuSK/

Sb-M), Koeleria delavignei (EuSb/B-Temp), Lasespritium latifolium (EuC/Temp), Lathyrus linifolius (EuMa/Sb-M), Lembotropis nigricans (EuC/Temp), Leymus arenarius (EuA/Temp), Linaria genistifolia (EuSb/Sb-M), Lindernia procumbens (H/Sb-M), Linnaea borealis (H/Arkt-B), Listera cordata (H/B-Temp), Lobelia dortmanna (EuAm/B-Temp), Lonicera xylosteum (EuSb/B-Temp), Luzula luzuloides (EuA/Arct-B-Temp), Lythrum virgatum (EuSK/Sb-M), Matteucia struthiopteris (H/Arkt-B), Melittis sarmatica (EuC/Temp), Moneses uniflora (H/Arkt-B-Temp), Neottianthe cuculiata (EA/B-Temp), Numphar pumila (EA/B), Ononis arvensis (EuSb/Sb-M), Orchis coriophora (EuMa/Temp), Oxycoccus microcarpus (EA/Arkt-B), Peplis alternifolia (EuSb/Sb-M), Peucedanum cervaria (EuS/Sb-M), Phleum phleoides (EuSK/Sb-M), Phyteuma spicatum (EuC/Temp), Picea abies (EuO/B), Plantago indica (EuSK/Sb-M), Polypodium vulgare (H/Pz), Populus nigra (EA/Sb-M), Potamogeton nodosus (K/Pz), Potentilla alba (EuC/M), Potentilla arenaria (EuC/Sb-M), Potentilla recta (EuSb/Sb-M), Prunella grandiflora (EuC/Sb-M), Prunus spinosa (EuMa/Sb-M), Pulicaria vulgaris (EuSK/Sb-M), Pulsatilla pratensis (EuC/Temp), Pyrola chlorantha (H/Arkt-B-Temp), Radiola linoides (EuS/Sb-M), Ranunculus reptans (H/Arct-B-Temp), Rhododendron luteum (EuMa/M), Ribes alpinum (EuC/B-Temp), Rosa jundzilii (EuC/M), Rosa mollis (EuMa/M), Rosa tomentosa (EuMa/Sb-M), Rumex ukrainicus (EuSK/Sb-M), Salix acutifolia (EuO/Temp), Salix alba (EuSK/B-Temp), Salix lapporum (EuSb/Arkt-B), Salix myrsinifolia (EuSb/Arkt-B), Salix myrtilloides (EuSb/Arkt-B), Salix viminalis (EuSb/B), Salvia pratensis (EuP/Sb-M), Salvinia natans (EA/M), Sanguisorba officinalis (EA/Temp), Sarothamnus scoparius (EuA/Sb-M), Saxifraga granulata (EuMa/B-Temp), Saxifraga hirculus (H/Arkt-B), Scabiosa ochroleuca (EuSb/Sb-M), Scheuchzeria palustris (H/Arkt-B), Scirpus radicans (EuSb/B-Temp), Scutellaria hastifolia (EuP/Sb-M), Sedum sexangulare (EuC/Sb-M), Senecio erucifolius (EuSK/Pz), Silene lithuanica (EuC/Temp), Spergula morisonii (EuA/Temp), Stachys recta (EuS/Sb-M), Succisella inflexa (EuO/Sb-M), Teesdalia nudicaulis (EuA/Temp), Teucrium scordium (EuSK/M), Trapa natans (EuP/Sb-M), Trifolium dubium (EuS/Sb-M), Trifolium fragiferum (EuMa/M), Trifolium spadiceum (EuO/B-Temp), Trollius europaeus (EuSb/B-Temp), Ulmus caprinifolium (EuMa/Sb-M), Urtica kioviensis (EuC/Temp), Verbascum lychnitis (EuP/Sb-M), Verbascum phlomoides (EuO/Sb-M), Verbascum phoeniceum (EuSK/Sb-M), Veronica hederifolia (EA/Sb-M), Vincetoxicum hirundinaria (EuP/B-Temp), Viola uliginosa (EuC/Temp), Viscum album (EuMa/Sb-M), Viscum austriacum (EuMa/Sb-M).

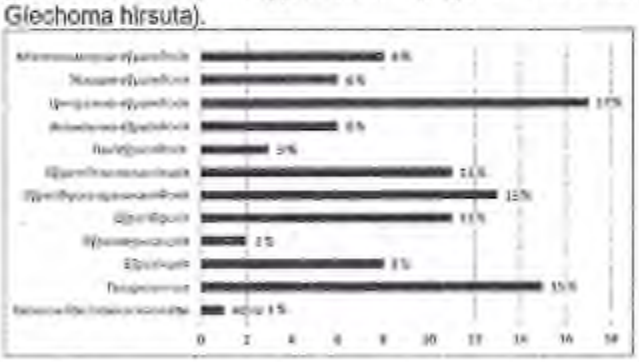
У табліцы 1 паказана размеркаванне харалагічна абумоўленых відаў Прыпяцкага Палесся па розным геаграфічным элементам флоры. Кожны элемент, як адзначалася вышэй, адпавядае пэўнаму тыпу арэала, якія вясвятляліся пераважна па наступным літаратурным крыніцам [2, 3, 4].

Аналіз спектра даўжынных геаграфічных элементаў паказвае, што сярод харалагічна абумоўленых відаў прысутнічаюць прадстаўнікі ўсіх даўжынных геаэлементаў (малюнак 1). Да касмапалітаў адносіцца толькі 1 від Potamogeton nodosus. Сярод галарктычных відаў прысутнічаюць прадстаўнікі ўсіх шыротных элементаў флоры. Найбольшая іх колькасць адносіцца да аркта-барэальных (Huperzia selago, Linnaea borealis) і субмерыдыянальных (Juncus tenuis, Lindernia procumbens) відаў. Еўразіяцкія віды складаюць 6%, сярод іх прысутнічаюць віды з розных салярна-кліматычных зон: аркта-барэальныя (Oxycoccus microcarpus), барэальныя (Hammarbya paludosa), тэмпературныя (Agrostis diluta), субмерыдыянальныя (Populus nigra) і г. д. Доля еўраамерыканскіх відаў складае ўсяго 2%. Сярод іх Armeria vulgaris, Botrychium matricarifolium і інш. Еўрасібірскія віды складаюць 11%. Напрыклад: тэмпературныя (Allium angulosum), субмерыдыянальныя (Scabiosa ochroleuca). Еўрасібірска-аралакаспійскі геаэлемент адзін з самых шматлікіх і складае 13% у спектры. У большасці гэта субмерыдыянальныя віды (Cuscuta lupuliformis, Festuca valesiaca). Еўрасібірска-малаазіяцкі геаэлемент таксама прадстаўлены выключна цяплалюбівымі відамі (Berula erecta, Dactylis

***Табліца 1** – Размеркаванне відаў па геаграфічным элементам флоры*

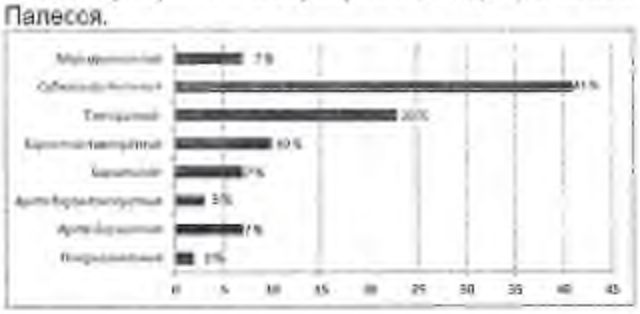
Размеркаванне па мацерыках	Размеркаванне па салярна-кліматычным зонам								
	плюры-занальныя	аркта-барэальныя	аркта-барэа-тэмпературныя	барэальныя	барэальна-тэмпературныя	тэмпературныя	субмеры-дыянальныя	мерыдыянальныя	усяго
Касмапаліты і гемікасмапаліты	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Галарктычныя	1	8	3	4	4	2	5	1	28
Еўразіяцкія	-	2	1	2	1	3	5	1	15
Еўраамерыканскія	-	-	-	2	2	-	-	-	4
Еўрасібірскія	-	4	-	1	4	4	8	-	21
Еўрасібірска-аралакаспійскія	2	-	-	1	2	-	17	2	24
Еўрапейска-малаазіяцкія	-	-	-	-	1	2	13	5	21
Еўрапейскія	-	-	1	3	5	33	30	5	67
пан'еўрапейскія	-	-	-	-	1	-	5	-	6
атлантычныя	-	-	1	1	2	6	2	-	12
цэнтральныя	-	-	-	1	1	22	6	3	33
усходнія	-	-	-	1	1	3	6	-	11
міжземнаморскія	-	-	-	-	-	2	11	2	15
Усяго	4	14	5	13	19	44	78	14	191

polygama). Доля пан'еўрапейскіх відаў, якія шырока распаўсюджаны па ўсёй Еўропе складае ўсяго 3%. Каля 6% прыпадае на атлантычна-еўрапейскія віды, якія на тэрыторыі Палесся знаходзяцца на ўсходняй мяжы арэала (Drosera intermedia, Teesdalia nudicaulis). Цэнтральна-еўрапейскі геаэлемент складае 17%, што тлумачыцца шырокім пашырэннем гэтых відаў на тэрыторыі Еўропы. Сярод іх пераважаюць умерацяплолюбівыя (Lembotropis nigricans, Pulsatilla pratensis) і цяплолюбівыя (Potentilla alba, Euphorbia cyparissias) віды. Доля ўсходнееўрапейскіх відаў нязначная (6%) і прадстаўлены яны пераважна ўмерана-цяплолюбівымі відамі (Galium articulatum, Gypsophila fastigiata). 8% харалагічна-абумоўленых відаў адносіцца да міжземнаморска-еўрапейскіх (Daphne cneorum, Glechoma hirsuta).



***Малюнак 1** – Спектр даўжынных геаэлементаў*

На малюнку 2 прадстаўлены спектр шыротных элементаў харалагічна абумоўленых відаў Прыпяцкага Палесся.



***Малюнак 2** – Спектр шыротных геаэлементаў*

Доля плюрызанальных відаў (Polypodium vulgare, Potamogeton nodosus) у спектры шыротных элементаў складае ўсяго 2%, паколькі віды гэтай групы шырока распаўсюджаны па ўсім салярна-кліматычным зонам Еўропы. Аркта-барэальныя віды складаюць 7% і прадстаўлены выключна холадалюбівымі відамі, якія на тэрыторыі Палесся знаходзяцца на паўднёвай мяжы арэала (Saxifraga hirculus, Carex chordorrhiza). Група аркта-барэа-тэмпературных відаў складае 3%, паколькі гэта, як правіла, віды шырокага геаграфічнага распаўсюджвання (Moneses uniflora, Ranunculus reptans). 7% харалагічна абумоўленых відаў адносіцца да барэальных. Гэта ўмерана-холадалюбівыя віды, якія на тэрыторыі Палесся знаходзяцца на паўднёвай мяжы арэала (Carex pauciflora, Dryopteris assimilis). Прадстаўнікі барэальна-тэмпературнага геаэлемента знаходзяцца пераважна на паўднёвай (Listera cordata, Trollius europaeus) ці ўсходняй (Saxifraga granulata, Armeria vulgaris) мяжах арэала. Большасць тэмпературных відаў (каля 23%) на тэрыторыі Прыпяцкага Палесся знаходзяцца на паўночнай мяжы арэала (Anthericum ramosum, Carex umbrosa, Genista tinctoria). Група субмерыдыянальных відаў самая шматлікая (41%). Гэта цяплолюбівыя віды, якія тут знаходзяцца на паўночнай мяжы арэала (Ononis arvensis, Scabiosa ochroleuca). Мерыдыянальныя віды (7%) таксама выключна цяплолюбівыя і маюць на тэрыторыі Палесся паўночныя межы арэалаў (Teucrium scordium, Daphne cneorum).

Вынікі

Такім чынам, згодна вышэй сказанаму можна зрабіць наступныя высновы:

1. Флора Прыпяцкага Палесся вызначаецца значнымі харалагічнымі асаблівасцямі: больш 18% відаў (191 з 1050) знаходзяцца тут на межах арэала;
2. Пераважна гэта холадалюбівыя і ўмерана-холадалюбівыя віды, або ўмерана-цяплолюбівыя і цяплолюбівыя віды, якія знахдзяцца на паўднёвых і паўночных межах арэалаў адпаведна.

ЛІТАРАТУРА

1. Козловская, Н.В. Флора Белоруссии, закономерности её формирования, научные основы использования и охраны / Н.В. Козловская. – Минск: Наука и техника, 1978. – 128 с.

2. Meusel, H. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora / H. Meusel, E. Jager, E. Weinert. – Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1965. – 258 s.

3. Лукаш, О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект / О.В. Лукаш. – Київ: Фітосоціоцентр, 2008. – 436 с.

4. Парфёнов, В.И. Флора Белорусского Полесья / В.И. Парфёнов. – Минск: Наука и техника, 1983. – 295 с.

HOROLOGICAL FEATURES OF FLORA OF PRIPYAT POLESSYE

MIALIK A.

In article are presented botany-geographical features of flora of Pripyat Polesye. The geographical analysis of the types growing here on borders of an area, and identification the horological of features of flora confirm existence in the territory of the Belarusian Polesye of a regional Polesye horological disjunction.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

CECHY WZROSTU I KWITNIENIA KRWAWNIKA POSPOLITEGO NA POJEZIERZU ŁĘCZYŃSKO – WŁODAWSKIM W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW SIEDLISKA

K. Pitura, M. Błażewicz-Woźniak, Z. Jarosz, D. Wach
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Lublin, Polska

Wstęp

Krwawnik pospolity (Achillea millefolium L.) to roślina występująca na obszarze całej Europy powszechnie spotykana w Polsce. Gatunek porasta głównie nieużytki, łąki, pastwiska, przydroża a także stanowiska ruderalne w miastach [5,10]. Ze względu na bogaty skład chemiczny jest jednym z najczęściej stosowanych ziół na świecie [1]. Surowiec, którym jest ziele i kwiat pochodzi w przeważającej części ze stanowisk naturalnych [2]. Ziele krwawnika wykazuje działanie przeciwzapalne, bakteriostatyczne i przeciwkrwotoczne jak również dezynfekujące i wybielające dzięki czemu gatunek znalazł szerokie zastosowanie w kosmetyce. Krwawnik pospolity to bylina uważana za chwast jednak ze względu na długi okres kwitnienia i szybkie mnożenie ma coraz większe znaczenie w dekoracji ogrodów. Duże właściwości zadarniające krwawnika sprawiają, że roślina jest składnikiem muraw rekreacyjnych w parkach miejskich. Gatunek jest dobrze przystosowany do warunków glebowych i klimatycznych Polski a jego uprawa możliwa jest zarówno na glebach żyznych jak i mało urodzajnych. Występuje na stanowiskach nasłonecznionych i półcienistych, dobrze znosząc niskie temperatury. Jak podają Janicka i Dobrowolska [6] krwawnik może rosnąć w trudnych warunkach siedliska wykazując dużą tolerancję na zanieczyszczenie gleby i powietrza.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu warunków siedliska na wybrane cechy wzrostu i kwitnienia krwawnika pospolitego.

Metody i charakterystyka badań

Rośliną wykorzystaną w badaniach był krwawnik pospolity (A. millefolium L.). Ocenie poddano 10 naturalnych stanowisk występowania tego gatunku zlokalizowanych na Pojezierzu Łęczyńsko – Włodawskim wokół dwóch jezior Piaseczno i Łukcze. Wybrane do badań stanowiska miały powierzchnię 10 m^2. W większości były to tereny, na których przeważały gleby lekkie, piaszczyste (stanowiska: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10). Wyjątek stanowił obszar badań nr 9 – podmokła łąka o podłożu torfowym. Rosnące na stanowiskach rośliny poddane były bezpośredniemu nasłonecznieniu przez większą część dnia, jedynie na stanowisku nr 5, który stanowił brzozowy zagajnik rośliny rosły w zacienieniu. Obszary wzrostu krwawnika wybrane do badań nie były nawadniane z wyjątkiem stanowiska nr 1 nawadnianego raz dziennie.

Na każdym stanowisku co 2 tygodnie od czerwca do sierpnia przeprowadzano pomiary wzrostu i rozwoju 15. losowo wybranych roślin. Oznaczono wysokość pędów, liczbę liści na pędzie, liczbę pędów kwiatowych na 1m^2, liczbę rozgałęzień na pędzie, średnicę kwiatostanów, liczbę koszyczków w baldachu. Określono również skład gatunkowy zbiorowisk roślinnych na badanych stanowiskach. Z każdego stanowiska w pełni wegetacji została pobrana średnia próba gleby z głębokości 0–20 cm. Oznaczono odczyn gleby w 1M KCl oraz zawartość w glebie P, K, Mg. Analizy chemiczne wykonano stosując następujące metody:

- zawartość fosforu i potasu oznaczono metodą Egnera – Riehma (P - kolorymetrycznie, K – metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej ASA (Analyst 300 Perkin Elmer).
- magnez ekstrahowano z gleby roztworem 0,025 N $CaCl_2$ a następnie oznaczono metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej ASA (Analyst 300 Perkin Elmer).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji.

Wyznaczono najmniejszą istotną różnicę (NIR) w oparciu o test Tukey'a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki badań i dyskusja

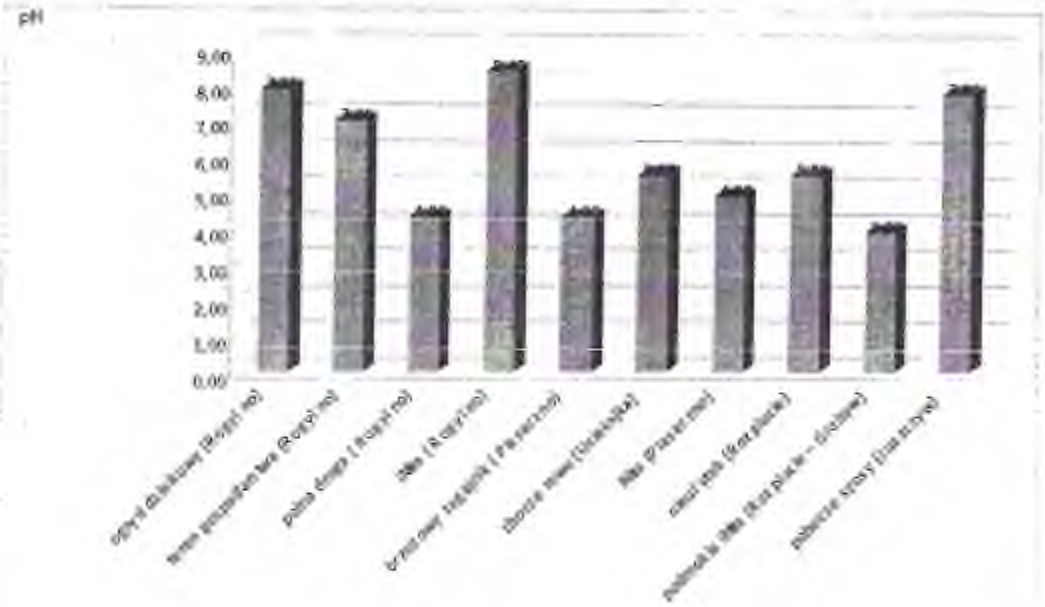
Krwawnik pospolity A. millefolium L. to roślina przystosowana do warunków klimatycznych i glebowych panujących w Polsce, pospolicie występującą na Pojezierzu Łęczyńsko – Włodawskim. Serafin i Pogorzelec [8] badając zmiany składu gatunkowego flory wschodniej i południowej części pobrzeża jeziora Piaseczno oznaczyli 14 gatunków z rodziny Asteraceae w tym krwawnik pospolity. Powszechne występowanie tego gatunku na torfowiskach Pojezierza Łęczyńsko – Włodawskiego potwierdzają również Sugier i Sugier [9]. W badaniach własnych w składzie gatunkowym zbiorowisk roślinnych, na których występował krwawnik pospolity zaobserwowano również: Plantago major L. – babkę zwyczajną, Capsella bursa pastoris L. – tasznik pospolity, Poa annua L. – wiechlinę roczną, Matricaria discoidea L. rumianek bezpromieniowy, Solidago gigantea Ait. – nawłoć olbrzymią oraz Plantago lanceolata L. – babkę lancetowatą.

Ocenę wzrostu i kwitnienia krwawnika pospolitego przeprowadzono na 10 stanowiskach o dominujących glebach piaszczystych a różnice między zawartością w nich składników pokarmowych przedstawiono w tabeli 1. Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że krwawnik pospolity występuje na stanowiskach różniących się znacznie pod względem zasobności w fosfor, potas i magnez.

Tabela 1 – Zawartość P, K, Mg w (mg 100g^{-1}gleby) w warstwie 0–20 cm na badanych stanowiskach

Stanowisko	P	K	Mg
1. ogród działkowy (Rogóźno)	14,75	3,10	2,98
2. teren gospodarstwa (Rogóźno)	4,16	6,08	1,96
3. polna droga (Rogóźno)	1,52	1,50	2,40
4. łąka (Rogóźno)	6,50	2,20	2,90
5. brzozowy zagajnik (Piaseczno)	3,40	8,50	2,42
6. zbocze rowu (Ucieklajka)	2,43	2,11	1,78
7. łąka (Piaseczno)	1,68	4,60	4,48
8. nieużytek (Rozplucie)	4,20	1,75	1,68
9. podmokła łąka (Rozplucie – Grabów)	9,34	6,93	3,28
10. pobocze szosy (Łuszczów)	5,48	3,48	2,87
średnia	5,34	4,02	2,67
NIR 0,05 dla stanowiska	0,10	0,17	0,11

Największą zawartością fosforu cechowało się stanowisko nr 1 (ogród działkowy Rogóźno) i wynosiła ona 14,75 mg P · 100 g^{-1} gleby najniższą (1,52 mg P · 100g^{-1}) stanowisko nr 3 (polna droga Rogóźno). Na stanowisku nr 3 odnotowano również najniższą zawartość potasu



***Rysunek 1** – Zróżnicowanie odczynu gleby w zależności od stanowiska występowania krwawnika pospolitego*

(1,50 mg K · 100 g^{-1}) natomiast w glebie stanowiska nr 5 (brzozowy zagajnik) była ona najwyższa (8,50 mg K ·100 g^{-1}). Największą zasobnością w magnez (4,48 mg Mg ·100 g^{-1}) charakteryzowała się gleba pobrana z podmokłej łąki na stanowisku nr 7.

W wyniku porównania badanych terenów pod względem odczynu gleby wykazano możliwość wzrostu krwawnika pospolitego zarówno na glebach silnie kwaśnych jak i zasadowych (rysunek 1). Gleba na czterech stanowiskach (nr 3, 5, 7, 9) wykazała odczyn silnie kwaśny natomiast na stanowisku (nr 1, 4, 10) zasadowy. Powszechne występowanie krwawnika na stanowiskach naturalnych z glebą o odczynie obojętnym do zasadowego (pH od 6,86–7,90) odnotowali Guadaityte i Venskutonis [4].

Wpływ siedliska na cechy wzrostu Achillea millefollum L. zestawiono w tabeli 2. Wysokość krwawnika pospolitego wynosiła od 11,9 cm (stanowisko 4 – łąka Rogóżno) do 52,3 cm (stanowisko 9 podmokła łąka (Rozpłucie – Grabów) i była niezależna od zasobności gleby w składniki pokarmowe. Zaobserwowano jednak zależność pomiędzy wzrostem roślin a odczynem gleby. Krwawnik pospolity o najniższych pędach występował na glebie zasadowej, najwyższe rośliny pochodziły ze stanowiska o silnie kwaśnym odczynie gleby. Giorgi i in. [3] podają, że rośliny krwawnika mogą przyjmować wysokość od 54 do 77 cm. Według innych autorów wysokość pędów tego gatunku uzależniona jest od warunków klimatycznych stanowiska wzrostu i waha sie od 20 do 90 cm [7]. Znaczną wysokość roślin na stanowisku nr 5 brzozowy zagajnik (Piaseczno), która wynosiła 47,3 cm można tłumaczyć zacienieniem roślin wpływającym na wydłużanie pędów. W badaniach stwierdzono również zależność pomiędzy wysokością roślin a liczbą liści na pędzie. Najniższe rośliny miały najmniejszą liczbę liści na pędzie (11,66 szt.). Największą liczbę liści (20,66 szt.) odnotowano na stanowisku nr 6 (zbocze rowu (Uciekajka). Badane tereny różniły się istotnie zagęszczeniem pędów kwiatowych krwawnika na jednostce powierzchni. 88,0 szt. pędów wytworzył krwawnik pospolity na polnej drodze (stanowisko nr 3) i była to największa liczba pędów oznaczona na 1m².

Wyniki badań dotyczące wpływu siedliska na cechy kwitnienia krwawnika pospolitego przedstawiono w tabeli 3. Średnica kwiatostanu badanych roślin nie była istotnie zależna od stanowiska a co jest z tym związane od zasobności gleby

***Tabela 2** – Wysokość pędów (cm), liczba liści (szt.) oraz liczba pędów na 1 m² (szt.) roślin krwawnika pospolitego na badanych stanowiskach*

Stanowisko	Wysokość pędów	Liczba liści	Liczba pędów na 1 m2
1. ogród działkowy (Rogóżno)	37,45	15,82	17,00
2. teren gospodarstwa (Rogóżno)	28,84	16,04	23,33
3. polna droga (Rogóżno)	36,19	11,72	88,00
4. łąka (Rogóżno)	11,90	11,66	7,26
5. brzozowy zagajnik (Piaseczno)	47,30	15,80	9,72
6. zbocze rowu (Uciekajka)	47,06	20,66	8,33
7. łąka (Piaseczno)	43,20	12,24	40,16
8. nieużytek (Rozpłucie)	25,56	14,13	14,13
9. podmokła łąka (Rozpłucie – Grabów)	52,30	20,65	3,00
10. pobocze szosy (Łuszczów)	36,74	19,70	19,06
średnia	36,65	15,84	22,99
NIR 0,05 dla stanowiska	32,56	r.n.	16,50

r.n- różnice nieistotne statystycznie

Tabela 3. – Średnica kwiatostanu (cm), liczba koszyczków w kwiatostanie (szt.) oraz liczba rozgałęzień kwiatostanu (szt.) krwawnika pospolitego na badanych stanowiskach

Stanowisko	Średnica kwiatostanu	Liczba koszyczków w kwiatostanie	Liczba rozgałęzień kwiatostanu
1. ogród działkowy (Rogóźno)	4,16	26,73	6,06
2. teren gospodarstwa (Rogóźno)	4,29	28,84	5,17
3. polna droga (Rogóźno)	6,31	66,13	3,66
4. łąka (Rogóźno)	4,46	42,99	4,59
5. brzozowy zagajnik (Piaseczno)	3,63	32,93	4,32
6. zbocze rowu (Uciekajka)	4,18	48,13	4,26
7. łąka (Piaseczno)	5,38	59,14	5,01
8. nieużytek (Rozplucie)	4,33	43,86	5,06
9. podmokła łąka (Rozplucie – Grabów)	4,15	40,55	3,84
10. pobocze szosy (Łuszczów)	5,02	66,08	4,48
średnia	4,59	45,53	4,64
NIR 0,05 dla stanowiska	r.n	46,43	r.n

r.n- różnice nieistotne statystycznie

w składniki pokarmowe. Rośliny o największej średnicy kwiatostanów 6,31 cm charakteryzowały się największą liczbą koszyczków kwiatowych oraz posiadały najmniejszą liczbę rozgałęzień na pędzie (3,66 szt.). Niewielką liczbę rozgałęzień kwiatostanu (3,84 szt.) odnotowano u najwyższych roślin mających największą liczbę liści.

Wnioski

1. Stanowiska występowania Achillea millefolium L. różniły się istotnie pod względem warunków glebowych, odczynu gleby oraz zawartości w niej fosforu, potasu i magnezu.
2. Nie zaobserwowano wyraźnego związku między warunkami glebowymi, a cechami wzrostu i kwitnienia krwawnika pospolitego.
3. Wysokość pędów krwawnika pospolitego przybierała wartości od 11,9 cm do 52,3 cm i zależała istotnie od stanowiska występowania roślin.
4. Rośliny o największej średnicy kwiatostanów miały największą liczbę koszyczków kwiatowych zależną od warunków panujących na terenie prowadzonych badań.

LITERATURA

1. Applequist, W.L., Moerman, D.E. 2011. Yarrow (Achillea millefolium L.): A neglected panacea? A review of ethnobotany, bioactivity, and biomedical research. Economic Botany, 65 (2), 209–225.

2. Bączek K., Kosakowska O., Przybył J., Kuczerenko A., Pióro- Jabrucka E., Węglarz Z. 2013. Zróżnicowanie chemiczne dziko rosnących populacji krwawnika pospolitego (Achillea millefolium L.). J. Agronom. 15, 89–94.

3. Giorgi A., Bononi M., Taleo F., Cocucci M. 2003. Yarrow (Achillea millefolium L.) growth at different altitudes in Central Italian Alps: biomass yield, oil content and quality. J. Herbs, Spices Medicinal Plants, 11 (3), 47–58.

4. Gudaityte O., Venskutonis P.R. 2007. Chemotypes of *Achillea millefolium* transferred from 14 different locations in Lithuania to the controlled environment. Biochem. Systematics and Ecology, 35 (9), 582–592.

5. Harkot W., Wylupek T., Czarnecki Z., 2006. Przyrodnicze i krajobrazowe walory przydrożnych zbiorowisk roślinnych Lubelszczyzny. Ann. UMCS, Sec. E, 61, 309–318.

6. Janicka D., Dobrowolska A. 2012. Wpływ zasolenia wybranych podłoży na wzrost i kwitnienie krwawnika pospolitego (Achillea millefolium L.) i krwawnika wiązówkowatego (Achillea filipendulina LAM). Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin. Agric., Aliment., Pisc., Zootech. 296 (23), 19–26.

7. Mollaalehi S., Kashefi B., Hashemi-moghaddam H. 2013. Comparison of Microwave-Assisted and hydrodistillation methods for extraction of essential oil from Achillea millefolium. J. Chem. Health Risks 3 (2), 39–46.

8. Serafin A., Pogorzelec M. 2011. Changes in the flora of estern and southern shore area of lake Piaseczno in the years 2003–2010. Acta Agrobot., 64 (4), 141–150.

9. Sugier P., Sugier D. 2009. Richness of medicinal plants of the peatlands in the Łęczna –Włodawa Lakeland. Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przyr. – OL PAN, 6, 345–352.

10. Trzaskoś M., Szydłowska J., Stelmaszyk A. 2006. Zioła w zbiorowiskach śródleśnych łąk w aspekcie użytkowym i krajobrazowym. Ann. UMCS. Sec. E, 61, 319–331.

FEATURES OF THE GROWTH AND FLOWERING WHITE – FLOWERED YARROW (ACHILLEA MILLEFOLIUM L.) IN ŁĘCZYŃSKO-WŁODAWSKIE LAKE DISTRICT DEPENDING ON ENVIRONMENTAL CONDITIONS

PITURA K., BŁAŻEWICZ-WOŹNIAK M., JAROSZ Z., WACH D.

Yarrow (Achillea millefolium L.) is a species that occurs widely throughout the Polish, mainly in natural and waste lands. The aim of the research was to determine the effect of habitat on selected growth and flowering yarrow. The study was conducted at 10 stations located Łęczyńsko – Włodawskie around two lakes: Lake Piaseczno and Łukcze. On each experimental area from June to August every two weeks carried out measurements of growth and development of plants. Also determined the species composition of plant communities studied and performed soil analysis. Places growth of yarrow were significantly different nutrient content in the soil, the type and pH. The study showed significant differences in the height of plants from different positions. The amount of yarrow shoots ranged in the range from 11.9 cm to 52.3 cm. It was also the influence of individual positions on the number of branches per shoot. Plants produced from 3.66 to 6.06 pieces branches. The diameter of inflorescences yarrow received values from 3.63 cm to 6.31 cm and consisted of 26.73 to 66.13 pieces flower baskets. The largest recorded number of flowering shoots per 1m² was 88 pieces.

WYBRANE PRZYKŁADY ZARASTANIA JEZIOR W POLSCE

M. Ptak

Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Poznań, Polska

В работе на примере пяти озёр в Польше показана интенсивность их зарастания и время данного процесса. Установлено, что в течение 80 лет наступило увеличение площади занятой макрофитами с 19 до 130 га. Зарастанием заняты, главным образом, литораль и заливы озер, где уменьшена роль ветра, влияющего на развитие растительности.

Jeziora należą do jednych z najmniej trwałych elementów środowiska przyrodniczego. Jako formy wklęsłe podlegają procesowi wypłycania w wyniku depozycji materiału pochodzenia auto- i allochtonicznego. Znaczącym w ich zaniku jest zmniejszanie powierzchni, będące rezultatem obniżania poziomu wody i/lub zarastania. Interesującym jest to ostatnie zagadnienie, gdzie pomimo dobrze poznanego mechanizmu sukcesji roślinnej [5], wciąż brak jest szerszych danych dotyczących samego tempa zarastania oraz skali tego procesu. Analizy porównawcze w tym względzie opierają się głównie na zdjęciach lotniczych i satelitarnych a także na mapach topograficznych [2, 4, 6, 7]. W pracy w oparciu o powyższą metodykę, przedstawiono tempo zarastania pięciu przykładowych jezior.

Jako wyjściowe przyjęto informacje zawarte na niemieckich mapach topograficznych z pierwszej połowy XX wieku (przyjmując dla wszystkich jezior rok 1930), a okres zamykający stanowią informacje uzyskane z ortofotomapy z początku XXI wieku- przejęto rok 2010. Tym samym okres analizy wynosi ok. 80 lat. Obliczeń dokonano w programie Quantum GIS.

Zestawione dane dla wybranych jezior pokazują jednoznacznie, iż w okresie ok. 80 lat nastąpił znaczny rozrost roślinności wynurzonej. Łącznie jej powierzchnia zwiększyła się z 79,1 ha do 132,1 ha. Największa sukcesja roślinna nastąpiła w jeziorze Jagielskim (wzrost arealu roślin o 41%) a następnie Karbowskim (wzrost arealu roślin o 37%). Skala tego procesu, w zależności od cech morfometrycznych jak i relacji poszczególnych jezior ze zlewnią jest różna. Przestrzenne obraz skali zarastania przedstawiono na rysunek 1.

W odniesieniu do morfometrii widoczne jest wyraźnie, iż strefy najwęższe oraz osłonięte najszybciej ulegają zarośnięciu. Na fakt ten zwraca uwagę m.in. Feldmann i Mäemets (2004) którzy na przykładzie jeziora Võrtsjärv zauważają, iż takie osłonięte miejsca są chronione przed działalnością wiatru- destabilizującą procesy wypłycania, sprzyjające rozrostowi roślinności. W analizowanych przykładach w zatokach jeziora Kikity, Jagielskie czy Staw zaobserwowano największe przemieszczanie pasa roślinności w kierunku toni wodnej. Z kolei przewężenie takie jak w jeziorze Karbowskim, sprzyjało sukcesji roślinnej postępującej z obu stron brzegów.

Innym istotnym czynnikiem przyspieszającym zarastanie jezior jest obniżenie poziomu wody. Zjawisko to odnotowywano na wszystkich pięciu akwenach. Korolec (1968) dokonując analizy jeziora Mikołajskiego stwierdza, iż w każdym wypadku odsłonięcie dna sprzyja usadowieniu się na nim przede wszystkim roślinności wód płytkich, jak sitowia, tataraku, a miejscami ukazują się już kępki trawy [3]. Roślinność ta, raz uczepiwszy się gruntu, nie ustępuje podczas wyższych stanów wody, a każde ponowne wynurzenie wykorzystuje, by się umocnić i rozrastać dalej. Znaczy spadek poziomu wód jeziornych należy wiązać z pracami odwodnieniowymi. W analizowanych przypadkach, rozbudowana sieć rowów widoczna jest w sąsiedztwie jeziora Zdedy.

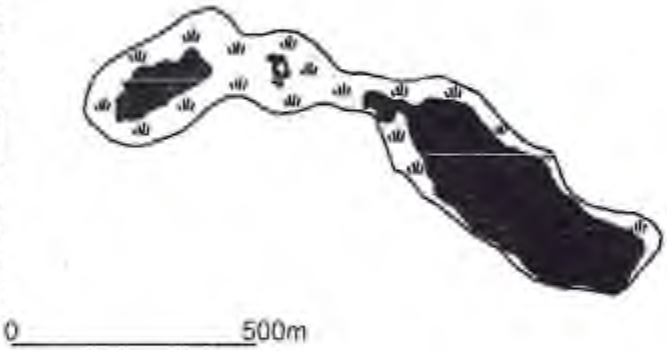
Istotnym w ewolucji jezior jest ich głębokość średnia. Jak podkreśla Lange (1993), jeziora o większych głębokościach są najbardziej odporne na przekształcenia. Spośród prezentowanych w pracy pięciu jezior, żadne nie posiada głębokości średniej wyższej niż wartość pięciu metrów. Tak więc są one wyjątkowo podatne na szereg czynników wpływających na ich zaniku. Można do nich zaliczyć, m.in. dostawę substancji biogennych w wyniku intensyfikacji rolnictwa, długoletnich zaniedbań w kwestii poprawy jakości ścieków (budowa oczyszczalni ścieków jest ogólnym trendem dopiero od kilkunastu lat). Dopływ tych związków jest impulsem dla rozwoju roślinności. Ponadto do wzbogacania wody w substancje odżywcze

***Tabela 1** – Powierzchnie jezior zajęte przez roślinność wynurzoną w 1930 i 2010 roku*

	Jezioro	Współrzędne	Powierzchnia [ha]	Głębokość średnia [m]	Powierzchnia roślinności wynurzonej [ha]		% udziału roślinności w powierzchni jeziora1	
			1930		1930	2010	1930	2010
1	Karbowskie	N53° 45» 23.8752» E22° 15» 23.7315»	22,0	2,1	3,1	11,2	14,0	50,9
2	Kikity	N53° 58» 4.0977» E20° 51» 7.4112»	53,9	1,3	26,4	38,4	48,9	71,2
3	Zdedy	N53° 45» 31.9129» E22° 10» 38.2242»	124,0	0,7	39,0	48,4	31,4	39,0
4	Jagielskie	N54° 19» 24.0091» E22° 4» 12.6041»	32,8	0,8	5,2	18,9	15,8	57,6
5	Staw	N53° 34» 22.0431» E20° 21» 43.0756»	34,0	3,2	5,4	15,2	15,6	44,7
	Σ		266,7		79,1	132,1		

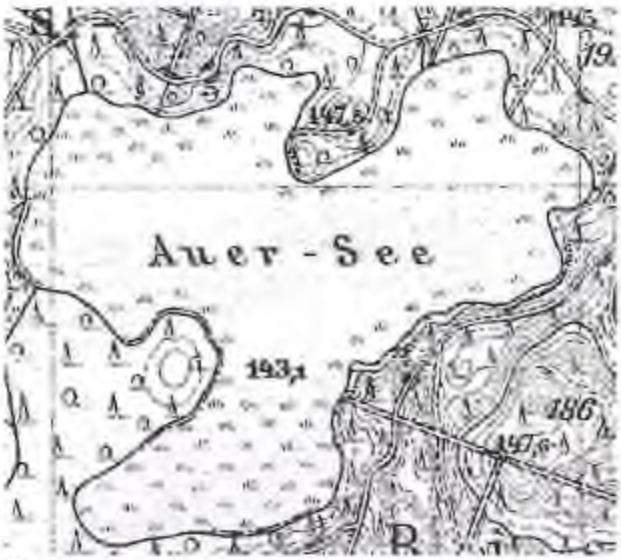
1- w stosunku do powierzchni jeziora z 1930 roku

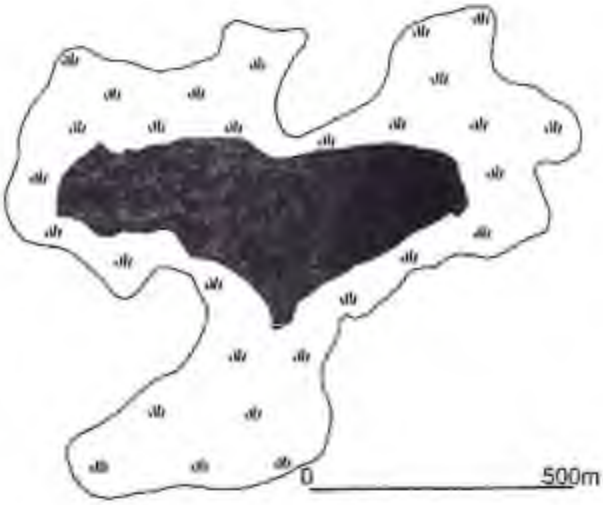
Siegersfeld
Kl. Baitenberg-
See


0
500m

1)

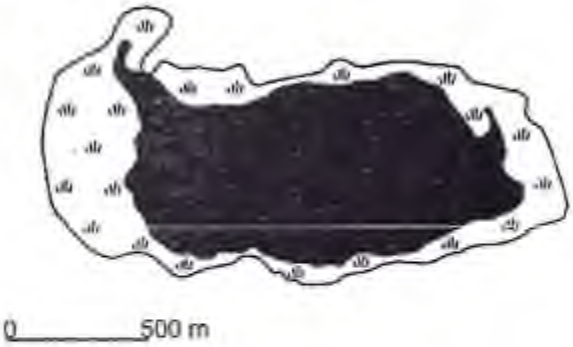
2)


Auer - See
143,1
186

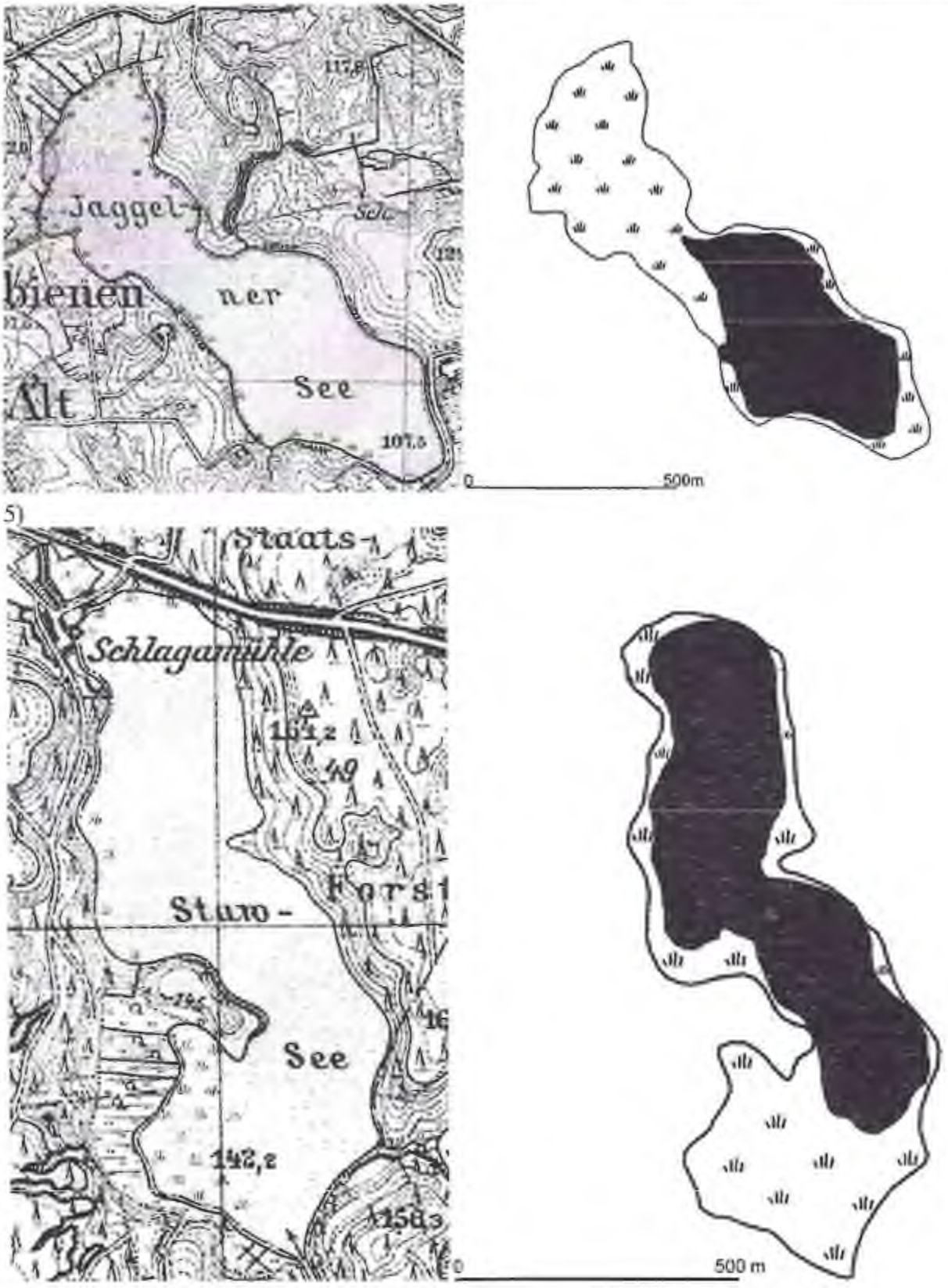

0
500m

3)

Slattenbacher See


0
500 m

4)



Rysunek 1 *– Przestrzenna skala zarastania omawianych jezior- oznaczenia zgodne z tabelą 1, kolor czarny- otwarta powierzchnia wody.*

dla roślin, dochodzi na drodze zasilania wewnętrznego w wyniku resuspensji osadów (szczególnie w jeziorach płytkich). Jednakże w kontekście zewnętrznej dostawy zanieczyszczeń do jeziora, pas roślinności przybrzeżnej pełni rolę swojego rodzaju bufora. Ilość związków mineralnych zdeponowanych w roślinności wodnej jest duża. Dąbska (1985) ocenia, że w jeziorze Jelonek przy suchej masie roślinności wynoszącej 33 tony, zmagazynowane jest 1050 kg azotu i 15 kg fosforu [1]. Jednakże ważnym jest, aby przechwycone w sezonie wegetacyjnym substancje, nie były uwalniane do wody. Stąd też optymalne rozwiązanie stanowiłoby usuwanie tej roślinności ze strefy litoralnej, co nie jest powszechną praktyką.

Przedstawione w pracy przykłady zarastania jezior, nie stanowią sytuacji odrębnych na tle innych jezior w Polsce. Mając na uwadze duży udział akwenów o niewielkiej powierzchni i głębokości średniej oraz w wielu przypadkach niekorzystne zagospodarowanie zlewni należy stwierdzić, iż ten proces będzie intensywnie postępował znacznie zmniejszając powierzchnię jezior w Polsce.

LITERATURA

1. Dąbska I., 1985. Roślinność litoralu i jej znaczenie dla ochrony wód, [w:] Ochrona i zagospodarowanie obrzeży zbiorników wodnych: materiały z konferencji. Zielona Góra, 13–14 maj 1983, Zielona Góra.

2. Feldmann T., Noges P., 2007. Factors controlling macrophyte distribution in large shallow Lake Võrtsjärv, Aquatic Botany 87: 15–21.

3. Korolec H., 1968. Procesy brzegowe i zmiany linii brzegowej jeziora Mikołajskiego, Prace Geograficzne, nr 73, Instytut Geografii Polskiej PAN, PWN, Warszawa (in polish).

4. Kowalewski G., 2003. Shoreline changes of basins in the mire-lake reserves in S Tuchola Pinewoods. Limnological Review 3: 119–126.

5. Marek S., 1992. Transformation of lakes in mires, Acta Societatis Botanicorum Poloniae, Vol. 61, 1: 103–113.

6. Marshall, T.R., Lee, P.F., 1994. Mapping aquatic macrophytes through digital image analysis of aerial photographs: an assessment, J. Aquat. Plant Manage. 32: 61–66

7. Ptak M., 2013. Historical medium-scale maps as a source of information on the overgrowing of lakes, Limnological Review, 13, 3: 155–162.

EXAMPLES OF OVERGROWING LAKES IN POLAND

PTAK M.

The work on the example of the five lakes in Poland presented their rate of fouling and the spatial scale of the phenomenon. It was found that in the period of about 80 years in the above cases, there was a significant increase in the area occupied by macrophytes-from 19 ha to over 130 ha. Overgrowth were covered mainly bay lakes, where the reduction of the destructive role of the wind effect on the development of vegetation.

УДК 691.544:666.941.2

ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ ГРУНТОВЫХ ВОД НА УСТОЙЧИВОСТЬ БЕТОННЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Н.С. Ступень

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Изучено влияние жесткости грунтовых вод на степень и скорость сульфатной и магнезиальной коррозии цементного камня. Экспериментально установлено, что жесткая вода с повышенным содержанием катионов магния является агрессивной средой для бетонных смесей и вызывает магнезиальную и сульфатную коррозию. Наличие карбонатной жесткости повышает устойчивость строительных материалов к сульфатной коррозии.

Введение

Степень агрессивности среды – понятие относительное по отношению к бетону. Среда может быть агрессивной по отношению к бетону на портландцементе и неагрессивной по отношению к бетону такого же состава на глиноземистом или шлакопортландцементе, степень агрессивности будет различна к бетонам разной плотности. Для выявления степени агрессивности воды по отношению к цементному камню, необходимо, прежде всего, установить находится ли исследуемая вода в химическом равновесии с карбонатом кальция цементного клинкера бетона. Если равновесие достигнуто, то вода неагрессивна. Если нет, то вода агрессивна и она, стремясь достигнуть равновесия, растворяет определенное количество карбоната кальция (переводя его в гидрокарбонат), затрачивая на это часть свободной углекислоты.

При наличии в грунтовых водах растворенных солей коррозия цементного клинкера может происходить под действием, как катионов металла, так и кислотных остатков. Поскольку жидкая фаза затвердевшего бетона содержит в основном ионы Ca^{2+} и OH^-, характер действия катионов соли будет определяться их способностью взаимодействовать с анионами OH^-, а характер действия анионов соли – их способностью взаимодействовать с катионами Ca^{2+}. Коррозионный эффект будет также зависеть от свойств, образующихся при этом продуктов (растворимые, нерастворимые, кристаллизующиеся с увеличением в объеме).

Различают следующие типы агрессивности грунтовых вод: общекислотная (водородный показатель воды меньше 6); выщелачивающая (вода содержит более 0,4–1,5 мг-экв гидрокарбонат-ионов); магнезиальная (вода содержит свыше 750 мг/л ионов магния); углекислотная (вода содержит свыше 3–4 мг/л углекислоты) [1].

Одним из показателей агрессивности пресных вод является жесткость, которая определяется наличием солей кальция и магния.

Карбонатная (временная) жесткость грунтовых вод полезна для стойкости бетона. Гидрокарбонаты кальция и магния могут реагировать с гидроксидом кальция цементного клинкера и образовывать труднорастворимые карбонаты [1]. Чем меньше карбонатная жесткость, тем выше способность воды растворять компоненты цементного клинкера. Карбонизированный слой, образовавшийся на цементном камне, малорастворим и значительно замедляет диффузию гидроксида кальция в окружающую водную среду (выщелачивание), снижается проницаемость вплоть до полного прекращения фильтрации воды. Поэтому карбонизация приводит к значительному повышению стойкости бетона. Очень мягкая вода является агрессивной по отношению к бетонным смесям.

Постоянная жесткость воды обусловлена наличием хлоридов и сульфатов кальция и магния. Как известно наличие сульфат ионов в грунтовых водах вызывает образование гидросульфоалюмината кальция (сульфатная коррозия цементного клинкера). Присутствие хлорид-ионов при определенных концентрациях могут усилить сульфатную коррозию цементного камня, а также вызвать коррозию стальной арматуры [2]. Но ионы, присутствующие в грунтовых водах адсорбируются на поверхности силикатных материалов цементного клинкера с различной скоростью в зависимости от их свойств. Таким образом, общая жесткость грунтовых вод с одинаковым количественным показателем может по-разному влиять на бетон, если вода отличается по качественному составу катионов.

Обычно преобладает жесткость, обусловленная ионами кальция (до 70%); однако в отдельных случаях магниевая жесткость может достигать 50–60%. В поверхностные воды магний поступает в основном за счет процессов химического выветривания и растворения доломитов, мергелей и других минералов. Значительные количества магния могут поступать в водные объекты со сточными водами металлургических, силикатных, текстильных и других предприятий. В речных водах содержание магния обычно колеблется от нескольких единиц до десятков миллиграммов в 1 $дм^3$.

Целью нашей работы является изучение влияния вида катиона, обуславливающего жесткость грунтовых вод, на устойчивость бетонных композиций.

Методика и объекты исследования

Для исследования процессов коррозии использовали цемент портландцемент марки 500. Его химический состав следующий (в % по массе): SiO_2–44%;

Al_2O_3–4,87%; Fe_2O_3–4,89%; CaO – 64,70%; MgO –1,67%; SO_3–2,25%.

Исследования проводили на образцах цементного камня (в/ц = 0,4) – кубиках размером 2×2×2 см. После распалубки (через сутки) образцы твердели 28 суток в дистиллированной воде. Затем образцы погружали на рифленые прокладки в эксикаторы с раствором агрессивной среды определенного состава в количестве 1 литр.

Необходимо было подобрать составы сульфатно-гидрокарбонатных агрессивных сред, сходных с составом природных грунтовых вод

Для приготовления растворов использовали сульфаты, хлориды и гидрокарбонаты магния и кальция марок ЧДА. Концентрации растворов сульфата

(в пересчёте на ион SO_4^{2-}) – 1,5 г/л, 12 г/л, 20 г/л приняты из соображений ускоренного получения исследуемых зависимостей. Концентрация растворов по иону HCO_3^-: 0,085 г/л, 0,171 г/л, 0,342 г/л, 0,512 г/л (или 1,4 мг-экв/л; 2,8 мг-экв/л; 5,6 мг-экв/л; 8,4 мг-экв/л) приняты как наиболее характерные для грунтовых вод на территории Республики Беларусь и стран СНГ.

В исследованиях использовали кинетический метод, который основан на данных о поглощении ионов SO_4^{2-} исследуемыми образцами из сульфатного раствора [2]. Кинетические методы в короткий срок позволили получить данные о химических процессах, происходящих в изучаемой системе в присутствии катионов магния и кальция при определенных концентрациях ионов SO_4^{2-} и HCO_3^-. Накопление в образцах новообразований, содержащих сульфат- и гидрокарбонат-ионов, определяли химическим анализом твёрдой фазы. Продукты новообразований исследовали рентгенофазовым анализом.

Сущность исследований сводится к определению аналитическими методами изменения концентраций ионов SO_4^{2-}, HCO_3^-, Ca^{2+} в процессе взаимодействия раствора с минералами цемента в испытуемых образцах.

Результаты и их обсуждение

Ранее установлено, что коррозионные процессы в цементном клинкере под действием сульфатных агрессивных вод идут более интенсивно на начальных стадиях (1–3 месяца), а затем идет торможение процессов во времени, вероятно, связанное с образованием на поверхности слоя продуктов коррозии в твердой фазе. Повышение концентрации агрессивных компонентов приводит, с одной стороны, к увеличению скорости коррозии, а с другой – к более интенсивному образованию слоя продуктов коррозии, который выполняет защитную функцию [2].

С повышением концентрации сульфат ионов в агрессивной среде действуют два противоположных процесса: с одной стороны, с ростом концентрации сульфат иона в агрессивной среде возрастает кристаллизация гипса за счет увеличения содержания иона SO_4^{2-}, одноименного с ионами кристаллизующегося гипса. Этот процесс способствует формированию мелкокристаллического слоя продуктов коррозии низкой диффузионной проницаемости. С другой стороны, в присутствии сульфатов кальция и магния увеличивается растворимость гидроксида кальция и может увеличиваться растворимость гипса по сравнению с растворимостью этих соединений в воде, что способствует увеличению сульфатной коррозии. Такие процессы подтверждают данные рентгенофазового анализа. На рентгенограммах увеличивается содержание эттрингита, появляется большое количество гипса, содержание монокальциевого гидросульфоалюмината и карбоната кальция значительно не изменилось по сравнению с контрольными образцами, не подвергавшимися воздействию агрессивных сред.

Исследование влияние вида катиона определяющего жесткость воды, на скорость и степень сульфатной коррозии цементного камня показало, что ионы магния более агрессивны по отношению к бетону, чем ионы кальция (таблицы 1 и 2).

Анализ экспериментальных данных показал, что присутствие катиона магния в реакционных средах увеличивает количество поглощенных сульфат ионов на всех сроках твердения цемента, что может привести к большим напряжениям в бетоне и, в конечном итоге к его разрушению. Можно предположить, что в результате реакций обмена происходит замещение ионов Ca^{2+} в бетоне ионами Mg^{2+} из воды. Гидроксид магния имеет меньшую растворимость, чем гидроксид кальция и в порах бетона происходит образование рыхлого осадка и образование гипса:

$$Ca(OH)_2 + MgSO_4 + 2H_2O = Mg(OH)_2 + CaSO_4 \cdot 2H_2O,$$

$$Ca(OH)_2 + MgCl_2 = Mg(OH)_2 + CaCl_2.$$

Соли магния могут взаимодействовать с составными частями цементного камня:

$$2CaO \cdot SiO_2\, nH_2O + MgCl_2 + 2H_2O = 2CaCl_2 + Mg(OH)_2 + SiO_2\, nH_2O,$$

$$3CaO \cdot Al_2O_3\, 6H_2O + 3MgSO_4 + 6H_2O = 2\,CaSO_4 \cdot 2H_2O + 3Mg(OH)_2 + 2Al(OH)_3.$$

Цементный камень превращается в рыхлую массу в результате магнезиальной коррозии.

Экспериментально установлено, что в сульфатно-гидрокарбонатных растворах с концентрацией HCO_3^-

***Таблица 1** – Количество поглощенных сульфат ионов образцами цементного камня в растворах сульфата кальция различной концентрации.*

Продолжительность исследований, сутки	Количество поглощенного иона в% от массы цемента в реакционном слое в зависимости от концентрации иона $SO4^{2-}$ – в мл/л			
	1500	5000	12000	20000
30	0,61	1,36	3,82	4,40
60	0,79	1,92	4,48	4,98
90	0,97	2,87	5,40	7,05
120	1,81	3,85	7,57	9,48

***Таблица 2** – Количество поглощенных сульфат ионов образцами цементного камня в растворах сульфата магния различной концентрации.*

Продолжительность исследований, сутки	Количество поглощенного иона в% от массы цемента в реакционном слое в зависимости от концентрации иона $SO4^{2-}$, в мл/л			
	1500	5000	12000	20000
30	0,91	2,56	4,56	6,46
60	1,82	4,78	5,08	7,08
90	4,31	5,87	8,74	8,78
120	6,22	6,85	9,97	11,98

от 1,4 до 1,8 мг-экв/л уменьшается расворение Са (ОН) $_2$ из образцов по сравнению со скоростью растворения в сульфатной среде. Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что растворимость СаО в растворах с концентрацией гидрокарбонат иона 1,4 мг-экл/л заметно понижается по сравнению с таковой в чисто сульфатной среде. При повышении концентрации с 1,4 до 5,6 мг-эвл/л интенсивность процесса выщелачивания СаО уменьшается, но в меньшей степени. При дальнейшем повышении концентрации иона HCO_3^- до 8,4 мг-экв/л скорость выщелачивания почти не изменяется (концентрация гидрокарбонат ионов 5,6 достаточна для этого) [3]. В сульфатно-гидрокарбонатных растворах в присутствии катиона Mg^{2+} выщелачивание Са (ОН) $_2$ из исследуемых образцов почти не уменьшается по сравнению с таковым в сульфатных средах. Таким образом, присутствие гидрокарбонат ионов снижает коррозию цементного камня при наличии в агрессивной среде катиона кальция и не влияет на течение процессов коррозии в среде, содержащей катионы магния.

Выводы

1. Временная (гидрокарбонатная) жесткость грунтовых вод, обусловленная наличием в воде гидрокарбонатов кальция, уменьшает выщелачивание гидроксида кальция, а также скорость и степень сульфатной коррозии в цементном клинкере.
2. Наличие сульфатов кальция и магния (постоянная жесткость) в грунтовых водах обуславливает выщелачивание гидроксида кальция и сульфатную коррозию цементного клинкера.
3. Жесткость грунтовых вод, обусловленная солями магния, вызывает магнезиальную и усиливает сульфатную коррозию в бетонных композициях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москвин, В.М. О роли ионного и солевого состава раствора при сульфатной коррозии бетона / В.М. Москвин, Г.В. Любарская. – Бетон и железобетон. – 1982. – № 9. – С. 16–18.

2. Ступень, Н.С. Исследование агрессивных сред, вызывающих коррозию бетонных и железобетонных конструкций / Н.С. Ступень // Прыроднае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: зб. навук. прац. / Рэдкал.: М.В. Міхальчук (адк. рэд.). – У 2-х тамах. – Брест: Альтернатива, 2010. – Т. 1. – С. 105–109.

3. Цымбалюк, В.Н. Влияние хлоридов на скорость химических процессов в системе в сульфатно-гидрокарбонатных средах / В.Н. Цымбалюк, Н.С. Ступень. // Научно-технические и экологические проблемы природопользования: сб. матер. Межд. научно-практ.конф.. – Брест, 2012. – С. 190–193.

THE INFLUENCE OF HARDNESS OF GROUND WATER RESISTANCE OF CONCRETE COMPOSITIONS

STUPEN N.

The influence of hardness of groundwater on the degree and speed of sulphate and magnesium corrosion of cement stone. It is established experimentally that hard water with a high content of magnesium cations is aggressive environment for concrete mixes and causes magnesium and sulfate corrosion. The presence of carbonate hardness increases the resistance of building materials to sulphatic rust.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 504.4.062.2 (476–13)

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ПРИПЯТСКОМ ПОЛЕСЬЕ

Е.В. Санец, В.И. Пашкевич, О.В. Кадацкая, Е.П. Овчарова

Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

В статье рассматриваются гидроэкологические условия Припятского Полесья, которые оказывают значительное влияние на состояние водных ресурсов региона: количество, качество, пространственное распределение и режим, что, несомненно, отражается на характере их использования. Показано, что в ряде случаев качество имеющихся водных ресурсов является лимитирующим фактором для некоторых видов водопользования.

Введение

Водные ресурсы Припятского Полесья, территориально приуроченного к трем районам Брестской области (Пинский, Столинский и Лунинецкий) и четырем Гомельской (Житковичский, Петриковский, Мозырский и Наровлянский) [1], вполне достаточны для обеспечения потребностей региона.

Основным источником поверхностных водных ресурсов является р.Припять с объемом речного стока 13100 млн. м³ в средний по водности год и 7010 млн. м³ в маловодный.

Прогнозные естественные ресурсы пресных подземных вод составляют 1,85 млн. м³/сут. (3,36 тыс.м³/чел. в сут.), прогнозные эксплуатационные – 3,30 млн. м³/сут. (6,0 тыс.м³/ чел. в сут.), что многократно превышает современные и перспективные объемы водопотребления рассматриваемой территории.

Результаты исследования

Территория Припятского Полесья занимает около 15% общей площади бассейна Припяти (или 35% его белорусской части), что составляет 18,3 тыс. км². Расчетная величина местного речного стока достигает 2 км³ в год или 63,3 м³/с, т. е. около 15% общего стока Припяти в средний по водности год [2].

На территории семи административных районов Припятского Полесья берет начало 51 малая река. Общее количество рек – 105, суммарная их длина – 2625 км. Расчетная густота речной сети – 0,40 км/км², что несколько меньше, чем в среднем для Беларуси (0,44 км/км²), но выше, чем в целом для Полесья как физико-географической провинции (0,23–0,30 км/км²) Здесь расположено 512 озер площадью от 0,001 (оз. Перстец в Столинском районе) до 40,8 км² (оз. Червоное в Житковичском районе). Общая площадь водной поверхности озер – 64,0 км².

Плоский равнинный характер рассматриваемой территории и высокий уровень залегания грунтовых вод создают условия для заболачивания местности, а малые уклоны рек и широкие поймы, заливаемые в периоды половодий и паводков,– для формирования естественной или искусственной связи рек между собой. Так, по системе мелиоративных каналов Лань связана со Случью, а Случь – с притоками Птичи; между собой связаны реки Стырь и Припять, Горынь и Ствига, Словечна и Жепонь и т. д. Кроме того, наличие плоских водоразделов создает условия для искусственных межбассейновых связей с помощью мелиоративных или судоходных каналов. К таким участкам относятся водоразделы Пины и Мухавца, где проложен Днепровско-Бугский канал, Ясельды и Щары с Огинским каналом.

Значительные в целом для региона прогнозные естественные ресурсы пресных подземных вод существенно различаются территориально: наибольшее их количество выявлено в Столинском, Лунинецком и Житковичском районах (от 300 до 500 тыс.м³/сут), наименьшее – Мозырском и Наровлянском (до 100 тыс. м³/сут).

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод, условия формирования которых в регионе весьма благоприятны, в 1,78 раза превышают их естественные ресурсы, при этом обеспеченность прогнозными эксплуатационными ресурсами подземных вод в Петриковском, Столинском, Лунинецком, Житковичском и Мозырском районах достигает 400–800 тыс.м³/сут., Пинском и Наровлянском – от 200 до 400 тыс.м³/сут.

В целом гидроэкологические условия Припятского Полесья благоприятны для различных видов водопользования. Так, сохранившиеся в естественном состоянии реки, озера, водно-болотные комплексы, а также искусственные каналы, связывающие реки бассейна Припяти с реками бассейнов Западного Буга и Немана, создают благоприятные условия для использования их в качестве объектов туризма и рекреации. Реки и озера используются также для промышленного и любительского рыболовства, а системы искусственно созданных прудов и водохранилищ – для прудового рыбного хозяйства. Припять судоходна на всей территории Беларуси, потенциально навигация может длиться 240–270 суток в течение года.

Вместе с тем использование природных вод в Припятском Полесье лимитируется рядом неблагоприятных факторов как природного, так и антропогенного происхождения (рисунок 1). Среди них ежегодно формирующиеся на рассматриваемой территории весенние половодья, а также дождевые паводки, которые в отличие от половодий возникают нерегулярно и по величине максимального расхода, как правило, существенно меньше максимумов половодья.

Во время подъема воды в реках при половодьях и паводках существует потенциальная опасность смыва загрязняющих веществ с затапливаемых загрязненных, в том числе радионуклидами, территорий, что приводит к ухудшению качества воды в реках. Кроме того, во время наводнений происходит массовое загрязнение воды в колодцах и скважинах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Несмотря на значительные запасы подземных вод, их качество не всегда удовлетворяет требованиям, предъявляемым к водам хозяйственно-питьевого назначения, что обусловлено как природным характером

***Рисунок 1** – Гидроэкологические условия Припятского Полесья, оказывающие влияние на водопользование и водопотребление*

их формирования, так и антропогенным воздействием на окружающую среду.

Характерной особенностью территории Припятского Полесья являются небольшие глубины залегания грунтовых вод: от 0,0–0,5 м на болотах и заболоченных долинах до 1,0–2,5 м в пределах речных пойм и надпойменных террас и 4–6 м и более на водноледниковых равнинах. Сравнительно небольшие глубины залегания грунтовых вод и высокая проницаемость покровных отложений, представленных в основном песками и легкими супесями, обуславливают исключительно слабую естественную защищенность грунтовых вод Полесья от антропогенного загрязнения [3].

Наибольшую опасность представляет повышенное содержание нитратов в грунтовых водах, которое часто не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, установленным для питьевых вод. В то же время значительная часть сельского населения и многие жители небольших городов Припятского Полесья для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения используют колодцы и неглубокие скважины, оборудованные на первый от поверхности безнапорный водоносный горизонт – грунтовые воды.

В целом в рассматриваемом регионе содержание нитратов в водах колодцев изменяется от 0,1 до 625,5 мг/дм^3 (13,9 ПДК) и в среднем составляет 183,2 мг/дм^3 (4,1 ПДК). В изученной выборке (n=161) превышение в водах ПДК содержания нитратов зафиксировано в 90% всех опробованных колодцев (таблица 1). Это

***Таблица 1** – Содержание нитратов в водах колодцев на территории Припятского Полесья (по данным [4])*

Район	Количество опробованных колодцев	Содержание NO3–, мг/дм^3			Доля колодцев с содержанием в водах нитратов выше ПДК, %
		минимум	максимум	среднее	
Пинский	40	8,1	465,5	193,3	90
Лунинецкий	21	0,1	532,1	222,7	95
Столинский	32	10,2	625,5	283,8	94
Житковичский	21	5,6	452,9	132,9	81
Петриковский	14	14,6	320,7	117,7	86
Мозырский	24	27,9	346,0	110,7	96
Наровлянский	9	7,3	328,2	100,1	78
Всего по Припятскому Полесью	161	0,1	625,5	183,2	90
ПДК	45 мг/дм^3				

***Таблица 2** – Содержание железа ($Fe_{общ.}$) в пресных подземных водах основных эксплуатационных горизонтов на территории Припятского Полесья*

Район	Количество опробованных скважин	Содержание $Fe_{общ.}$, мг/дм³			Доля скважин с содержанием железа в воде, %	
		минимум	максимум	среднее	более 0,3 мг/дм3	более 1,0 мг/дм3
Пинский	30	следы	14,15	2,08	70	50
Лунинецкий	48	не обнаружено	8,5	1,23	56	33
Столинский	62	следы	8,0	0,79	58	16
Житковичский	67	0,1	9,5	2,11	86	55
Петриковский	110	0,1	14,2	1,98	84	57
Мозырский	150	не обнаружено	18,0	1,09	68	29
Наровлянский	74	следы	13,5	1,80	69	35
Всего по Припятскому Полесью	541	не обнаружено	18,0	1,53	72	39

несколько выше, чем в целом по Беларуси, где среднее содержание нитратов в воде колодцев составляет 150,9 мг/дм³ (3,4 ПДК), а превышение ПДК в выборке из 1029 проб наблюдается в 82% обследованных колодцев [4].

На нитратное загрязнение колодцев в районах Припятского Полесья указывают также и результаты полевых ландшафтно-геохимических исследований, проведенных авторами в период 2010–2012 гг. Установленное содержание нитратов в воде изменялось от 16,0 до 246,0 мг/дм³ при среднем значении 99,8 мг/дм³ или 2,2 ПДК.

Помимо нитратного загрязнения воды колодцев очень часто характеризуются неудовлетворительными микробиологическими показателями, превышениями ПДК по общей жесткости, сухому остатку, содержанию хлоридов и других компонентов. Все это позволяет говорить о том, что проблема сельского водоснабжения в регионе Припятского Полесья является наиболее острой экологической проблемой.

В отличие от грунтовых вод подземные воды напорных водоносных горизонтов, эксплуатируемые с помощью артезианских скважин, следов антропогенного загрязнения, как правило, не имеют. Они в основном соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям для хозяйственно-питьевых целей, за исключением повышенного содержания в водах железа и, реже, марганца. В подземных водах верхнепротерозойского водоносного комплекса, эксплуатируемого на территории Пинского и Лунинецкого районов, нередко отмечаются повышенные содержания бора и фтора.

Высокие концентрации железа в пресных подземных водах являются основной проблемой, осложняющей их использования для хозяйственно-питьевых целей. В целом в регионе превышение ПДК по железу фиксируются более чем в 90% всех эксплуатационных скважин (таблица 2).

Проблема «ожелезнения» вод характерна в Припятском Полесье не только для подземных вод, но и поверхностных. Так, анализ гидрохимических данных НСМОС показал, что в целом содержание железа общего в воде самой Припяти ниже, чем в воде притоков, и составляет в среднем 0,78 мг/дм³, варьируя в пределах 0,16–2,22 мг/дм³. Наибольшие из средних для створов значений содержания железа общего в воде Припяти фиксируются в районе г. Мозыря (0,88 мг/дм³), наименьшие – в районе г. Пинска (0,51–0,57 мг/дм³). Повышенные концентрации в воде реки у Мозыря, вероятнее всего, обусловлено тем, что выше города в Припять впадают правые притоки Свиновод и Уборть, содержание железа общего в водах которых в среднем достигает 2,40–3,51 мг/дм³, значительно превышая расчетное фоновое содержание (0,37 мг/дм³). Воды данных притоков самые «ожелезненные» в пределах бассейна Припяти, что может быть обусловлено заболоченностью их водосборов до 40% и более.

Наименьшие из средних значений содержания железа фиксируются в воде Горыни, Ясельды, Стыри и Простыри (0,27–0,68 мг/дм³), которые протекают по территории Пинского и Столинского районов. В целом для бассейна Припяти в пределах Припятского Полесья характерно более высокое содержание железа общего в воде притоков, протекающих по территории районов Гомельской области по сравнению с притоками, протекающими по территории районов Брестской области. Исключение составляют реки Бобрик и Цна.

Выводы

Гидрогеологические условия региона, благоприятные для водопользования (без изъятия водных ресурсов), являются лимитирующим фактором для некоторых видов водопотребления и в первую очередь для хозяйственно-питьевого водоснабжения из-за высокого природного содержания железа в подземных водах и «нитратного» загрязнения грунтовых вод.

При централизованном водоснабжении основная проблема качества воды (высокое природное содержание железа) может быть решена с помощью технологий обезжелезивания.

При децентрализованном водоснабжении в сельской местности к проблеме «ожелезнения» добавляется еще проблема загрязнения вод колодцев нитратами, а также микробиологическое загрязнение колодцев, опасность которого значительно возрастает во время разливов рек в период половодий и паводков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 годы. Утв. Указом Президента Республики Беларусь 29.03.2010 № 161.

2. Современное состояние и использование ресурсов поверхностных вод Припятского Полесья / О.В. Кадацкая [и др.] // Природопользование: сб. науч. трудов / Национальная академия наук Беларуси, Институт природопользования; редкол. А.К. Карабанов и др. – Вып. 19. – Минск, 2011. – С. 37–47.

3. Пашкевич, В.И. Качество пресных подземных вод Беларуси / В.И. Пашкевич // Материалы Междунар. науч.-практ. конф «Минерально-сырьевые ресурсы Беларуси – 2002: состояние и перспективы освоения». – Минск: БелНИГРИ, 2002. – С. 170–173.

4. Оценка уровней нитратного загрязнения подземных вод, используемых для централизованного и нецентрализованного водоснабжения / В.И. Пашкевич [и др.] // Природные ресурсы. – 2003. – № 3. – Минск, 2003. – С. 101–103.

HYDROECOLOGICAL CONDITIONS OF WATER RESOURCES USE IN THE PRIPYAT POLESSYE

SANETS E., PASHKEVICH V., KADATSKAYA O., AUCHAROVA A.

In the paper the favorable and unfavorable hydroecological conditions affecting the use of natural water in the region are analyzed In whole hydroecological conditions of the Pripyat Polesie are favorable for tourism and recreation, industrial and recreational fishing, pond fisheries and local navigation. It is shown that the high iron content in groundwater is a major limiting factor in their use for centralized drinking water supply. Groundwater pollution by nitrates is a major environmental problem of water use in rural areas.

УДК 631.416.9 (476)

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ САДОВЫХ ТОВАРИЩЕСТВ «ЗДОРОВЬЕ-2008», «НАДЗЕЯ-3», «ПОЛИГРАФИСТ», «ЭКСПРЕСС-5», «РЯБИНУШКА» БРЕСТСКОГО РАЙОНА

Г.В. Толкач, С.С. Позняк

Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова, Минск, Беларусь

В статье представлена информация о содержании валовых соединений тяжелых металлов в дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах садовых товариществ «Здоровье-2008», «Надзея-3», «Полиграфист», «Экспресс-5» Брестского района.

Введение

При анализе качества земельных ресурсов Республики Беларусь оценивается экологическое состояние земель городов, промышленных центров, придорожных территорий и т. д. Однако первостепенного внимания заслуживает состояние земель сельскохозяйственного назначения, поскольку на них производится продукция, являющаяся основным источником пищи для человека и кормов для животных. Всего насчитывается свыше 40 тяжелых металлов, загрязняющих почвы, однако с учетом объемов их поступления в природную среду, токсичности и способности к накоплению в живых организмах, приоритетного внимания заслуживают 14 элементов (Co, Ni, Cu, Zn, Sn, As, Se, Pb, Cd, Hg, Te, Sb, Bi, Mn). Попадая в биогеохимический круговорот, они вызывают деградацию и разрушение природных экосистем, наносят ущерб сельскохозяйственным угодьям, в отдельных случаях снижают урожай и, что самое главное, его качество. Через контактирующие системы по трофическим цепям они неблагоприятно воздействуют на человека и животных [1].

В настоящее время среди тяжелых металлов преобладают Pb, Cd, Zn, Hg, As и Cu, их накопление в окружающей среде происходит высокими темпами. Некоторые из них (свинец, кадмий, ртуть) относятся к так называемым супертоксикантам, представляющим наибольшую опасность для человека. Тяжелые металлы сравнительно быстро накапливаются в почве и крайне медленно из нее выводятся при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Период полувыведения кадмия в условиях лизиметров составляет 13–110 лет, цинка – 70–510, меди – 310–1500, свинца – 740–5900 лет соответственно [2].

Целью наших исследований являлось получение данных о содержании валовых форм кобальта, марганца, хрома, свинца, никеля, молибдена, цинка, циркония, ртути, мышьяка, сурьмы, висмута, ртути, олова, ванадия и меди в дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах садовых товариществ Брестского района.

Методика и объекты исследования

Объектом исследований являлся почвенный покров пахотных земель на территории садовых товариществ «Здоровье-2008», «Надзея-3», «Полиграфист», «Экспресс-5», «Рябинушка» Брестского района. Большинство их них расположено в зонах влияния автомобильных дорог с интенсивным движением.

Отбор почвенных проб проводился в соответствии с методикой крупномасштабного агрохимического и радиологического исследования почв сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь [3,4]; данные о валовом содержании тяжелых металлов получены с помощью полуколичественного эмиссионного спектрального анализа в аккредитованной лаборатории РУП «Белгеология» в г. Минске на спектрографе ДСФ-8–2. Нормативной базой для оценки состояния загрязнения почв по содержанию тяжелых металлов в почве служили показатели региональных фонов, кларки, ПДК (ОДК), перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь [5, 6].

Результаты и их обсуждение

Наблюдения за содержанием тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий ведется в республике только по некоторым элементам. Мониторинг проводится в рамках агрохимического обследования почв сельскохозяйственных земель в Брестском районе с периодичностью 1 раз в 5 лет на территории крупных организаций-производителей сельскохозяйственной продукции по содержанию лишь Cu и Zn. Специальных широкомасштабных исследований почв по определению степени загрязнения их тяжелыми металлами на территории садовых товариществ (СТ) в Республике Беларусь никогда не проводилось, несмотря на то, что загрязненные почвы с низким уровнем плодородия (на территории СТ преобладали почвы с величинами pH от 5,1 до 5,9 и содержанием гумуса от 1,4 до 2,1 г/см^3) представляют особую опасность, поскольку на них резко увеличивается токсичность тяжелых металлов и их миграционная способность. Результаты анализов представлены в таблице 1.

Превышение показателей региональных кларков более чем в 1,5 раза наблюдается в почвах по содержанию ванадия на территории СТ «Надзея-3», СТ «Полиграфист», СТ «Рябинушка» (превышение фоновых показателей в 1,7 раза). Превышение фоновых показателей по олову – на территории СТ «Надзея-3» в 1,8 раза, СТ «Рябинушка» – в 2 раза, СТ «Заря-94» – в 2,2 раза. Превышение показателей в почвах по содержанию меди на территории СТ «Рябинушка» в 1,5 раза. Превышение фонового содержания по свинцу – на территории СТ «Полиграфист» в 1,7 раза. Превышение содержания хрома – на территории СТ «Рябинушка» выше в 1,7 раза чем фоновые показатели. Превышение содержания марганца – на территории СТ «Экспресс-5» в 1,75 раза, а на территории СТ «Рябинушка» в 1,6 раза выше фонового значения. Наблюдалось превышение содержания кобальта в почвах на территории СТ «Заря-94» в 3 раза по отношению к фоновым показателям (превышение уровня ПДК в 1,5 раза). Также

Таблица 1 – Валовое содержание химических элементов, мг/кг.

№	Садовые товарищества	Ni	Co	Mn	Cr	Pb	Mo	Cu	Zn	Sn	V	Zr
1	«Здоровье-2008»	14	7,2	317	48	12	1	8,2	30	1,2	50	367
2	«Надзея-3»	8	3,6	267	50	17	1	6,2	30	1,8	57	783
3	«Полиграфист»	5,7	1,3	300	42	19	1	8,5	33	1,2	57	1117
4	«Экспресс-5»	13	4,3	433	42	10	1	9,5	30	1	28	133
5	«Рябинушка»	15	8,5	400	60	16	1	19	48	2	57	283
6	«Заря-94»	17	18	533	47	14	1	12	40	2,2	47	283
	Региональный кларк*	20	6	247	36	12	1,5	13	35	1	34	200
	ПДК	40	12	500	72	24	3	26	70	4,5	68	400

*Региональные кларки приведены для дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв [5,6].

зафиксировалось превышение ПДК по содержанию в почве марганца на территории СТ «Заря-94» в 1,1 раза. Концентрация мышьяка, ртути, сурьмы, кадмия в пробах ниже порога чувствительности метода. Можно отметить, что для никеля и молибдена в большинстве проб характерен дефицит в почвах. Данный факт обусловлен преобладанием песчаныхпочвообразующих пород, в которых содержания этих элементов низки, а техногенное загрязнение выражено слабо.

Выводы

Анализ полученных результатов по накоплению валовых форм в почвах на территории садовых товариществ «Здоровье-2008», «Надзея-3», «Полиграфист», «Экспресс-5», «Рябинушка» расположенных в центральной части Брестского района, показывает, что превышение ПДК наблюдается по кобальту и марганцу в СТ «Заря-94», по цирконию – на территории СТ «Надзея-3», «Полиграфист». Превышение фоновых показателей (в 1,5 раза и более) хотя бы по одному элементу характерно для почв всех садовых товариществ. В почвах СТ «Рябинушка» превышение в 1,5 раза и более наблюдалось по меди, олову, ванадию, кобальту, марганцу, хрому. Превышение фоновых показателей в 1,5 раза и более также наблюдалось в почвах на территории СТ «Надзея-3» по олову, ванадию. На территории СТ «Полиграфист» превышение фона в 1,5 раза отмечалось по свинцу и ванадию; в почвах СТ «Заря» – по олову; на территории СТ «Экспресс-5» – по марганцу, в почвах СТ «Здоровье-2008» – по цирконию. Концентрации молибдена, никеля, в большинстве проанализированных образцов находились в пределах экологической нормы.

Учитывая опасности, связанные с накоплением тяжелых металлов в почвах, необходимо продолжить исследование почв на территории СТ Брестского района, выявить загрязненные участки, оценить масштабы загрязнения и экологические риски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2002. – 340 с.

2. Позняк, С.С. Экологическое состояние сельскохозяйственных земель в зоне воздействия крупных промышленных центров: монография / С.С. Позняк; МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2010. – 211 с.

3. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: Метод. указания / И.М. Богдевич [и др.]; под ред. И.М. Богдевича. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012. – 48 с.

4. Справочник агрохимика: справочное издание / В.В. Лапа [и др.] под общ. ред. В.В. Лапа. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 390 с.

5. Петухова, Н.Н. К кларкам микроэлементов в почвенном покрове Беларуси / Н.Н. Петухова, В.А. Кузнецов // Доклады АН Беларуси. –1992. – Том 26. – № 5. – С. 461–465.

6. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве: ГН 2.1.7.12–1–2004. – введ. 25.02.2004. – Минск: постановление главного государственного санитарного врача РБ, 2004. – 30 с.

7. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2001–2004) НАН Беларуси. Ин-т почвоведения и агрохимии; редкол.: И.М. Богдевич [и др.]. – Минск, 2006.

8. Трактенберг, И.М. Тяжелые металлы во внешней среде / И.М. Трактенберг, В.С. Колесников, В.П. Луковенко; под ред. И.М. Трактенберг. – Минск: Наука и техника, 1994. – 224 с.

HEAVY METALS IN SOIL GARDEN COMMUNITY «HEALTH-2008», «NADZEJA-3», «PRINTER», «EXPRESS-5», «RYABINUSHKA» BREST DISTRICT

TAUKACH G., PAZNIAK S.

In these materials contain information about the content of heavy metals in soils of the garden community «HEALTH-2008», «Nadzeja-3», «PRINTER», «EXPRESS-5», «Ryabinushka» Brest district.

УДК 582.26:631.861:661.83

ПТИЧИЙ ПОМЁТ И ОТХОДЫ КАЛИЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ОСНОВА СРЕДЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ DUNALIELLA SALINA

В.П. Трибис, И.Ю. Новосельский

Республиканский центр экологии и краеведения, г. Минск, Беларусь

Экспериментально подтверждена рабочая гипотеза, что D. salina способна адаптироваться к замене минеральных веществ традиционных питательных сред куриным помётом. Максимальная численность клеток в эксперименте достигнута через 20–25 дней от начала активного роста. При этом наибольшие значения плотности культуры достигали 4 млн. на 1 мл. Наибольшие значения коэффициента биоконверсии получены при наименьших дозах внесения помёта в среду (25 г на 1 л).

Введение

Снижение биологической ценности продуктов питания и загрязнение окружающей среды являются наиболее опасными для человечества тенденциями глобального масштаба. В этой связи использование отходов различных производств для получения биологически ценных продуктов, в частности, бета-каротина, является прогрессивной областью человеческой деятельности.

Переработка отходов птицеводства является актуальной проблемой, т. к. не все птицефабрики производят из куриного помета органические удобрения. Избыточный азот, фосфор, калий и органические вещества приводят к уменьшению количества кислорода при попадании в воду, что на фоне токсичных концентраций мочевины зачастую вызывает гибель обитателей водоемов. Технологические решения по переработке органических отходов биологическими способами в промышленном птицеводстве всё ещё не имеют достаточно широкой научной базы. Ещё одна экологическая проблема Беларуси – отходы калийной промышленности. По данным статистики [1], в солеотвалах ПО «Беларуськалий» скопилось более 800 млн. т галитовых отходов.

Рабочей гипотезой настоящего исследования явилось предположение, что указанные виды отходов могут послужить основной для получения питательной среды, к которой можно адаптировать солоноводную микроводоросль D. salina.

В качестве прототипа был взят Патент РБ № 10564 [2], согласно которому D. salina выращивали на водных растворах твердых галитовых отходов ПО «Беларуськалий» (150 г/л), с добавлением традиционных промышленных минеральных добавок, содержащих фосфор (суперфосфат гранулированный, 0,5 г/л) и азот (натриевая селитра, 0,5 г/л).

В случае подтверждения рабочей гипотезы можно рассчитывать, что замена минеральных азот- и фосфор содержащих веществ куриным помётом позволит удешевить производство биомассы микроводоросли D. salina как продуцента бета-каротина и других биологически активных веществ [3–6].

Цель исследования – разработать питательную среду на основе куриного помёта и галитовых отходов калийного производства для выращивания солоноводной микроводоросли D. salina.

Методика и объекты исследования

За солевую основу питательной среды взяли твёрдые галитовые отходы ПО «Белоруськалий». Образцы для исследований отобрали вблизи 2-го рудоуправления у подножия одного из Солигорских шламоотвалов.

В качестве источника азота, фосфора и других биогенов, а также микроэлементов использовался птичий помёт, который был отобран непосредственно в птичнике Республиканского центра экологии и краеведения, высушен и измельчён. Исходная культура D. salina получена в Институте биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Исследования проводили при дополнительной искусственной подсветке в лабораторных условиях. При подготовке растворов использовали водопроводную воду.

Определение скорости роста микроводоросли производили как методом экспертной оценки по балльной шкале (на начальных стадиях роста), так и стандартным методом прямого счёта клеток под микроскопом с помощью камеры Горяева.

Схема опыта:

№ вар.	Ингредиент, г/л	
	Галитовый отход	Птичий помёт
1	150	25
2	150	50
3	150	75
4	150	100
5	200	25
6	200	50
7	200	75
8	200	100

Результаты и их обсуждение

На начальной стадии эксперимента D. salina развивалась медленно, что было связано с её адаптацией к резко изменившемуся новому составу среды. Количественно связь между качеством среды и степенью развития D. salina выражается эмпирическим уравнением:

$$Y = -0{,}314*X_1 + 0{,}031*X_2 + 4{,}433*X_3 - 14{,}8,$$

где X_1 – количество добавленного шлама, X_2 – количество добавленного помёта, X_3 – показатель кислотности раствора, pH (в пределах 6,4–7,9).

На основной стадии эксперимента провели прямые измерения плотности культуры D. salina с помощью камеры Горяева. Общий объём выборки составил 54 измерения, каждое из которых представляло собой среднее арифметическое числа двукратных подсчётов клеток в 25 полях камеры.

Как видно из рисунка 1, максимальная численность клеток в большинстве вариантов достигнута через 20–25 дней от начала измерений. При этом наибольшие значения плотности культуры были получены в вариантах с наибольшей дозой внесения помёта.

Результаты измерений представлены на графике (рисунок 1).

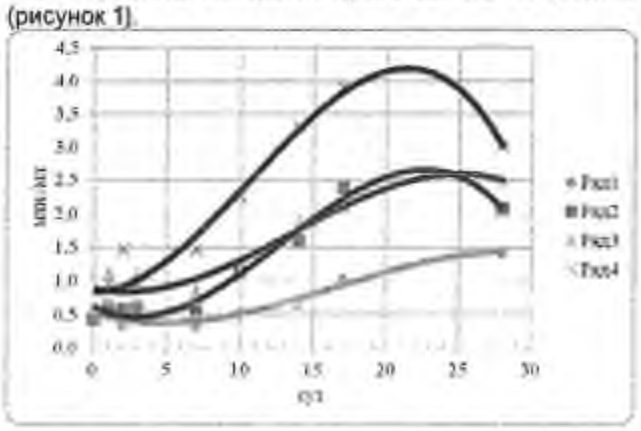


***Рисунок 1** – Рост D. salina (число клеток, млн./мл) в вариантах с различным составом сред в динамике от начала измерений (сут.). Добавлено куриного помёта на 1 л среды: Ряд 1–25 г; Ряд 2–50 г; Ряд 3–75 г и Ряд 4–100 г.*

Далее был рассчитан коэффициент биоконверсии как отношение числа клеток к единице добавленного помёта (рисунок 2).

Как видно из рисунка 2, к концу срока наблюдений варианты поменялись местами, и наибольшие значения коэффициента биоконверсии получены при наименьших дозах внесения помёта. Эта тенденция вполне соответствует известным эмпирическим законам (закон убывающей производительности или закон убывающей отдачи). Из Рисунка 2 также видно, что наибольшие полученные в опыте величины коэффициента биоконверсии помёта достигают 50 млн. клеток на 1 г внесённого помёта.

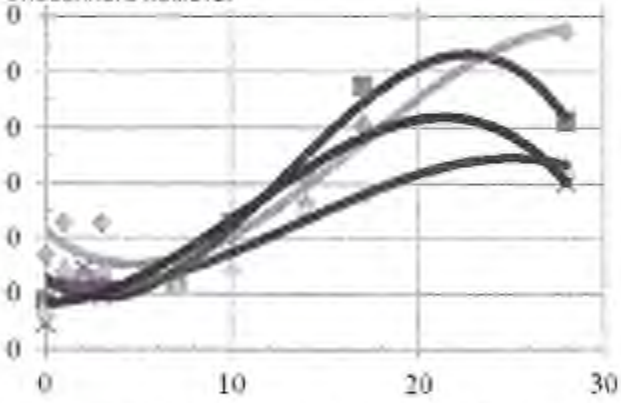


***Рисунок 2** – Динамика коэффициента биоконверсии D. salina (млн. клеток на 1 г помёта) в вариантах с различным составом сред в динамике от начала измерений (сут.). Обозначения рядов – как на рисунке 1*

По результатам измерений была разработана математическая модель регрессионного типа с использованием 3-х переменных: доза внесения шлама, доза внесения помёта, время от начала измерений. Было принято 2 допущения: (1) зависимость плотности популяции Дуналиеллы (Y) от добавленных в раствор веществ имеет характер роста с насыщением (уравнение Моно) и (2) рост популяции во времени подчиняется S-образной зависимости (уравнение Ферхюльста). В модель были включены все данные наблюдений как единый массив. Вид модели:

$$Y = Y_{max} * ((k_1 * D_1 \backslash (D_1 + D_{1@}) + k_2 * D_2 \backslash (D_2 + D_{2@})) + Y_0;$$

$$Y_{max} = f(T); \quad Y_{max} = K * Y_0 * EXP(r*T) / (K + Y_0 * (EXP(r*T) - 1))$$ при ограничениях: $k_1 + k_2 = 1$; k_1, k_2, $D_{1@}$, $D_{2@}$, r – положительны.

Обозначения: Y_{max} – максимальные значения плотности популяции, k_1 – доля участия фактора 1 – галитового отхода – в его влиянии на плотность популяции, k_2 – доля участия фактора 2 – птичьего помёта – в его влиянии на плотность популяции, D_1 – доза внесения галитового отхода, г/л, D_2 – доза внесения птичьего помёта, г/л, $D_{1@}$ – доза внесения галитового отхода, при которой Y=0,5Ymax, г/л, $D_{2@}$ – доза внесения птичьего помёта, при которой $Y=0,5Y_{max}$, г/л, Y_0 – Значение Y в исходный момент времени, r – скорость роста плотности популяции, T – время от начала эксперимента, сут.

Ограничение $k_1+k_2=1$ введено для того, чтобы оценить относительный вклад каждого фактора в конечный результат.

Задачу решали нелинейным методом обобщенного понижающего градиента, который обычно используют для гладких нелинейных задач. Адекватность модели оценивали по коэффициенту корреляции между полученными расчётными и фактическими значениями. Достоверность модели статистически подтверждается с достаточно высокой вероятностью при полученном коэффициенте корреляции (r = 0,867, без выбраковок). Зависимость плотности культуры D. salina от количества добавленного помёта за время эксперимента отображена на рисунке 3.

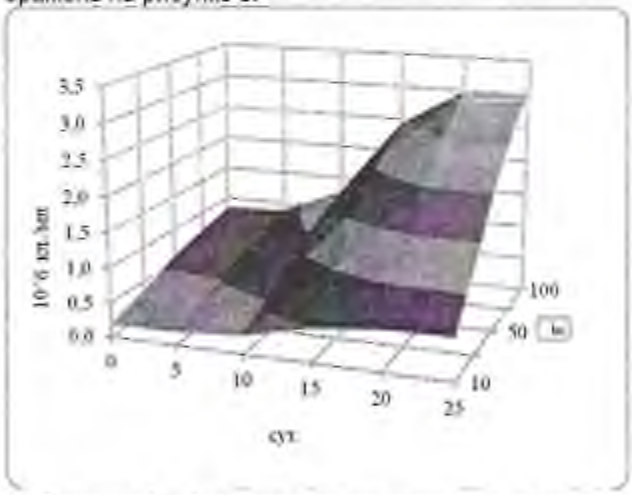


***Рисунок 3** – Зависимость плотности культуры D. salina (10^6 кл./мл) от количества добавленного помёта (г) во времени (сут.)*

Расчёты показали, что в принятые в опыте дозы галитовых отходов (150–200 г/л) не различаются по их влиянию на процесс роста Дуналиеллы (k_1=0).

Провели предварительные расчёты экономической эффективности выращивания дуналиеллы на курином помёте и галитовых отходах. В качестве критерия эффективности брали отношение стоимостей помёта и органической массы дуналиеллы. Оказалось, что при коэффициенте биоконверсии 50 млн. кл. на 1 г помёта, то в условиях эксперимента на 1 кг помёта получаем в среднем 3,1 г сухого вещества микроводорос-

ли. Таким образом, если масса сухой водоросли стоит, по крайней мере, в 320 раз дороже помёта, что вполне реально, то экономическая выгода от её выращивания вполне может быть получена.

Выводы

1. Экспериментально подтверждена рабочая гипотеза о том, что D. Salina способна адаптироваться к замене минеральных веществ традиционных и запатентованных питательных сред куриным помётом.
2. Максимальная численность клеток в эксперименте достигнута через 20–25 дней от начала активного роста. При этом наибольшие значения плотности культуры достигали 4 млн. на 1 см3 среды.
3. Наибольшие значения коэффициента биоконверсии получены при наименьших дозах внесения помёта в среду (25 г на 1 л).

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние окружающей среды Республики Беларусь: нац. доклад/ М-во природ. ресур. и окружающей среды Республики Беларусь, Гос. науч. уч-е «Ин-т природопользования Нац. академ. наук Беларуси» – Минск: Белтаможсервис, 2010. – 150 с.

2. Мельников, С.С. Среда для выращивания Dunaliella salina на основе шламоотходов ПУП ПО «Беларуськалий». / С.С. Мельников, Е.Е. Маканкина // Патент РБ № 10564 (BY 10564). 2008. – 6 с.

3. Абдуллаев А.А. Физиолого-биохимическое изучение культуры Dunaliella salina как продуцента бета-каротина / А.А. Абдуллаев. – Москва, 1981. – 24 с.

4. Гудвилович, И.Н. Продуктивность культуры Dunaliella salina на различных питательных средах // И.Н. Гудвилович, А.Б. Боровков, Р.П. Тренкеншу // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. біол. – 2010. – Т. 44, № 3. – С. 62–65.

5. Масюк, Н.П. Морфология, систематика, экология, географическое распределение рода Dunaliella Teod. и перспективы практического использования / Н.П. Масюк. – Киев: Наук. думка, 1973. – 244 с.

6. Мусатенко, Л.И. Возможность использования биологически активных пигментов из морских макро- и микроводорослей в онкологии // Л.И. Мусатенко, Л.В. Войтенко, М.В. Нехорошев и др./ Российский Биотерапевтич. Ж-л. Мат-лы Белор. – Рос. науч. – практич. конф. – Минск, 2013. – С. 58.

Мы глубоко благодарны Елене Евгеньевне Маканкиной и Николаю Владимировичу Козелу (Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси) за предоставленный исходный материал культуры D. salina для исследований и консультации.

CHICKEN LITTER AND WASTE FROM THE POTASH INDUSTRY AS THE BASE MEDIA FOR THE CULTIVATION OF MICROALGAE DUNALIELLA SALINA

TRYBIS V., NOVOSELSKY I.

Experimentally confirmed the working hypothesis that the micro-algae (D. salina) able to adapt to the replacement of mineral substances of traditional media chicken pass. The maximum number of cells in the experiment achieved through 20–25 days from the beginning of active growth of the highest density of culture reached 4 million to 1 ml. Bioconversion rate highest values obtained at the lowest doses for litter on media (25 g per 1 l).

УДК 630*187

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСНЯКОВ ПО БОЛОТУ БЕЛАРУСИ

Е. А. Усс

Гомельлеспроект, г. Гомель, Беларусь

В статье приводится эколого-фитоценотический анализ сосняков по болоту Беларуси. Показано, что в сосновых насаждениях, приуроченных к низинным и переходным типам болот, в сравнении с верховыми типами биологическое разнообразие возрастает, что обусловлено более благоприятными эдафическими условиями. На основании выявленных зависимостей в возрастных изменениях таксационных параметров разработаны таблицы хода роста сосняков по болоту IV–V^a классов бонитета.

Введение

Лесные фитоценозы различают по множеству внешних признаков: видовому составу, морфологической структуре, формам циклической динамики, продуктивности.

Все многообразие встречающихся в природе болотных образований сводится к трем основным группам: низинные, переходные и верховые болота. Фитоценотический облик насаждений предопределяется эдафическими факторами (в частности: мощностью торфяного субстрата, насыщенностью его зольными элементами). Отечественными геоботаниками [1] выделяются сосновые леса на переходных и низинных болотах и сосняки на верховых болотах. Основным эдификатором древесного полога в вышеуказанных древостоях выступает сосна обыкновенная (Pinus silvestris L.), широкое участие в сосняках на переходных и низинных болотах также имеет береза пушистая (Betula pubescens Ehrh.). В верховых болотах береза отсутствует вследствие значительного преобладания олиготрофных процессов (существенной застойности вод и бедности торфяного субстрата).

В настоящее время сосняки по болоту составляют 8,1% от общей площади сосновых древостоев. Среди них в лесном фонде республики представлены следующие типы леса: осоково-сфагновый (3,5%), багульниковый (2,8%), осоковый (1,5%) и сфагновый (0,3%). Несмотря на то, что долевое участие заболоченных сосновых насаждений не столь значительно, как насаждений суходольных типов, их роль в фитоценотическом разнообразии, а также в выполнении экологических функций велика. Кроме того, в последние десятилетия отмечается изменение климатических условий [2], под влиянием которых протекают процессы сукцессионных смен в растительных сообществах. Так, согласно данным отечественных геоботаников [3, с. 51] на долю сосняков по болоту (сфагнового, осоково-сфагнового и багульникового типов) Беларуси ранее приходилось 12,2%.

Методика и объекты исследования

Методика исследований базируется на использовании лесоустроительных, лесотаксационных, лесоводственных и экологических закономерностей по проблемам динамики и продуктивности древостоев, выполнения ими сырьевых и экологических функций [1, 4–17].

Материалом для исследований послужили данные таксации пробных площадей, заложенных в заболоченных сосновых древостоях, в рамках выполнения задания 3.2 ГНТП «Леса Беларуси – продуктивность, устойчивость, эффективное использование» (№ ГР 20112729), целевой установкой которого является составление нормативных материалов для инвентаризации основных лесообразующих пород. Геоботанические описания фитоценотического состава живого напочвенного покрова выполнялись по методике, разработанной отечественными геоботаниками [18]. Учитывая тот факт, что основной задачей вышеуказанного задания является составление таблиц хода роста для нормальных древостоев, пробные площади закладывались в чистых максимально полнотных насаждениях. В соответствии с программой и методикой исследований в сосняках по болоту заложено 67 пробных площадей с рубкой и обмером (анализом стволов) 208 модельных деревьев.

Результаты и их обсуждение

Ввиду необходимости обеспечения репрезентативности выборки, исследованиями охвачены все имеющихся типы леса сосняков по болоту. Необходимо отметить, что описание флористического состава исследуемых лесных фитоценозов носит характерный облик, типичный для соответствующего насаждения, поскольку (как отмечалось выше) пробные площади закладывались в наиболее полнотных древостоях.

Сосняк багульниковый, в эдафическом ряду развития сосновых фитоценозов в сравнении с сосняком долгомошным отличающийся дальнейшим понижением рельефа и увеличением степени заболачиваемости почв, по продуктивности древостоя характеризуется IV, реже V бонитетом. В этом типе леса оптимальное развитие получает Ledum palustre L., нередко образуя сомкнутый ярус высотой до 1 м. Высоким постоянством в данном типе леса отличаются такие кустарничковые виды, как: Vaccinium uliginosum L., Chamaedraphne calyculata (L.) Moench. (в северной и центральной части республики), на севере Беларуси также – Andromeda polyfolia L. Подлесочный ярус образуют ивы (Salix triandra L., S. rosmarinifolia L.). По нижнему ярусу сфагновых мхов, представленных такими видами, как: Sphagnum apiculatum Lindb., Sph. fuscum (Schpr.) Klinggr., Sph. magellanicum Brid., Sph. parvifolium Warnst., растут Oxycoccus quadripetalus Gilib., Equisetum palustre L., Oxycoccus microcarpa Turcz. и отдельные виды осок (Carex lasiocarpa Ehrh., C. limosa L., C. rostrata Stokes.).

Сосняк сфагновый представляет собой наиболее характерный тип леса на верховых болотах. Древостой сосны чаще V^a, реже V и V^б бонитета. По сфагновому ярусу, сформированному такими видами, как: Sphagnum magellanicum Brid., Sph. rubellum Wils., Sph. teres (Schimp.) Angsr., Sph. centrale Jens., растут Oxycoccus quadripetalus Gilib., Eriophorum vaginatum L., Oxycoccus microcarpa Trin., Eriophorum polystachion L.

Наличие в вышеуказанных типах леса олиготрофных растений, таких как: Oxycoccus quadripetalus Gilib., Vaccinium uliginosum L., Eriophorum vaginatum L., Sphagnum magellanicum Brid., Sphagnum fuscum (Schpr.)

Klinggr., Sphagnum rubellum Wils. и др. свидетельствует о развитии в них процессов верхового заболачивания, для которых типичным является обедненность эдафического субстрата питательными элементами.

Осоковый тип сосновых древостоев, приуроченный к низинному, а также к переходному типу болот, характеризуется ростом по IV, реже V классу бонитета. В данном типе доминирующее участие в составе живого напочвенного покрова получают осоки (Carex rostrata Stokes, C. lasiocarpa Ehrh., C. diandra Schrank, C. pseudocyperus L.), кроме того, наибольшую представленность в этом типе леса получает болотное разнотравье (Menyanthes trifoliata L., Phragmites communis Trin., Comarum palustre L., Lysimachia vulgaris L., Scheuchzelia palustris L., Ranunculus repens L., Dryopteris thelypteris (L.) A. Grau, Ledum palustre L., Vaccinium uliginosum L., Vaccinium myrtillus L., Lycopus europaeus L., Thelypteris palustre Schott, Calla palustris L. и др.). В подлеске отмечается участие следующих видов: Frangula alnus Mill., Salix cinerea L., Sorbus aucuparia L., Salix pentandra L. В целом, видовое богатство этого типа леса (в сравнении с другими типами сосняков по болоту) максимально и насчитывает до 35–40 видов.

Древостой сосняка осоково-сфагнового имеет V, реже V^a бонитет и чаще всего приурочен к переходному (реже низинному) типу заболачивания. Среди растений живого напочвенного покрова характерно сочетание отдельных видов осок (Carex lasiocarpa Ehrh., C. diandra Schrank и др.) и сфагнума (Sphagnum magellanicum Brid., Sph. squarrosum Crome, Sph. centrale Jens.). Высокое постоянство здесь также имеют следующие виды: Calamagrostis laceolata Roth., Agrostis alba L., Menyanthes trifoliata L., Comarum palustre L., Phragmites communis Trin., размещение которых нередко приурочено к небольшим микроповышениям рельефа (кочкам).

Таким образом, в сосновых насаждениях, приуроченных к низинным и переходным типам болот, биологическое разнообразие в сравнении с верховыми типами возрастает, что обусловлено более благоприятными эдафическими условиями для произрастания растений, формирующих эти фитоценозы. В то же время как видно из приведенных выше геоботанических описаний, целый ряд видов живого напочвенного покрова является общими для вышеуказанных типов леса, что свидетельствует об их ассоциативности в эколого-эдафическом ряду, выдвинутым В.Н. Сукачевым [19]. При этом классификационными признаками отнесения насаждений к определенному типу леса является наличие и степень развития отдельных эдификаторов. Ввиду вышесказанного, а также на основании динамичности растительных фитоценозов, считаем важным классификационным критерием уровень продуктивности (класс бонитета) древостоя, свидетельствующий о степени развития основного эдификатора – древесной породы.

Проведенные исследования показали, что распределение модельных деревьев по возрасту и уровню продуктивности не строго соответствует разделению пробных площадей по названным таксационным показателям, что обусловлено, с одной стороны, наличием в насаждении деревьев с большей энергией роста (возрастающий тип развития по М.В. Давидову [20]), а с другой стороны, связано с особенностями формирования древостоя: в молодом возрасте рост дерева отличается большей интенсивностью. С тем, чтобы нивелировать вышеуказанные различия, в основу классификационных построений при составлении таблиц хода роста заложен класс бонитета, имеющий важное хозяйственное значение и характеризующийся четким соответствием таксационных показателей. С целью определения однородности экспериментального материала мы использовали аналитический метод составления таблиц хода роста, в ходе которого принадлежность насаждений к одному естественному ряду развития устанавливалась на основании схожести динамики таксационных показателей, полученных на основе анализа стволов модельных деревьев.

На основании выявленных зависимостей в возрастных изменениях таксационных параметров разработаны таблицы хода роста сосняков по болоту IV–V^a классов бонитета (характерных для определенных серий типов леса), в основу разработки которых положен комбинированный метод составления таблиц, позволяющий определить правильность выбора указательных насаждений сходной динамикой развития насаждений по данным анализа стволов модельных деревьев с использованием графических и аналитических построений. Необходимо отметить, что действующие лесоинвентаризационные нормативы [21], применительно к заболоченным сосновым насаждениям ограничиваются таблицами хода роста IV класса бонитета (сосняк багульниковый и осоковый). Таким образом, разработанные новые нормативы для инвентаризации охватывают все многообразие сосновых древостоев в разрезе типологической принадлежности и уровней продуктивности.

Выводы

В настоящее время долевое участие сосняков по болоту составляет 8,1% от общей площади сосновых древостоев. Несмотря на относительно невысокое распространение, их эколого-фитоценотическое значение огромно: ввиду развития гидрофильной растительности болотные образования создают определенный биоклимат; биологическое разнообразие живого напочвенного покрова сосняков по болоту носит неповторимый облик; они являются ценными объектами для сбора ягодных ресурсов (клюквы, голубики, черники) и лекарственных растений (багульника, вахты, сабельника и др.). Ввиду увеличения засушливости климата сосняки по болоту нуждаются в сохранении и бережном отношении.

В сосновых насаждениях, приуроченных к низинным и переходным типам болот (сосняки осоковый и осоково-сфагновый), биологическое разнообразие в сравнении с верховыми типами (сосняки багульниковый и сфагновый) возрастает, что обусловлено более благоприятными условиями для произрастания растений, формирующих эти фитоценозы.

На основании выявленных зависимостей в возрастных изменениях таксационных параметров разработаны таблицы хода роста сосняков по болоту IV–V^a классов бонитета (характерных для определенных серий типов леса), в основу разработки которых положен комбинированный метод составления таблиц, позволяющий определить правильность выбора указательных насаждений сходной динамикой развития насаждений по данным анализа стволов модельных деревьев с использованием графических и аналитических построений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельтман, В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1982. – 326 с.

2. Киселев, В.Н. Экология ели / В.Н. Киселев, Е.В. Матюшевская. – Минск: БГУ, 2004. – 217 с.

3. Юркевич, И.Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1965. – 288 с.

4. Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – 4-е изд. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 512 с.

5. Багинский, В.Ф. Лесопользование в Беларуси / В.Ф. Багинский, Л.Д. Есимчик. – Минск: Беларуская навука, 1996. – 367 с.

6. Ермаков, В.Е. Лесоустройство / В.Е. Ермаков. – Минск: Вышэйшая школа, 1993. – 259 с.

7. Загреев, В.В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев / В.В. Загреев. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 240 с.

8. Карманова, И.Р. Математические методы изучения роста и продуктивности растений / И.Р. Карманова. – М.: Наука, 1976. – 222 с.

9. Мирошников, В.Е. Справочник таксатора / В.Е. Мирошников, О.А. Трулль, В.Е. Ермаков и др. – 2-е изд. – Минск: Урожай, 1980. – 359 с.

10. Захаров, В.К. Лесная таксация / В.К. Захаров. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 406 с.

11. Лосицкий, К.Б. Эталонные леса / К.Б. Лосицкий, В.С. Чуенков. – 2 изд. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 191 с.

12. Мелехов, И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 406 с.

13. Митропольский, А.К. Техника статистических вычислений / А.К. Митропольский. – М.: Физматгиз, 1961. – 479 с.

14. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.

15. Орлов, М.М. Лесная таксация / М.М. Орлов. – Вып. 3. – Л.: Изд. Ленинградский лесной институт, 1929. – 532 с.

16. Свалов, Н.Н. Моделирование производительности древостоев и теории лесопользования / Н.Н. Свалов. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 216 с.

17. Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – 3 изд. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.

18. Юркевич, И.Д. Типы и ассоциации чернольховых лесов / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман, Н.Ф. Ловчий. – Минск: Наука и техника, 1968. – 376 с.

19. Сукачев, В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники / В.Н. Сукачев. – Л.: Госсельхозиздат, 1938. – 574 с.

20. Давидов, М.В. К вопросу об установлении типов роста древостоев в натуре / М.В. Давидов // Изв. вузов. Лесной журнал, 1977. – № 6. – С. 11–16.

21. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР: справочник / Багинский В.Ф., Кисляков В.Н., Швец В.Ф. [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Багинский. – М.: ЦБНТИ, 1984. – 308 с.

THE ECOLOGICAL AND PHYTOCENOSTIC CHARACTERISTIC OF PINE FORESTS ON A BOG IN BELARUS

USS E.

In article is given the ecological analysis of pine forests on a bog of Byelorussia. It is established, that in pine vegetative communities local and transitive bog a biological variety is higher, than in the raised bogs that is caused by more favourable soil conditions. On the basis of the revealed dependences in changes of forest mensuration parameters from age are made tables of a course of growth of pine forests on bog IV–V* of classes of productivity.

ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

УДК 556.114

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БАССЕЙНА ЗАПАДНОГО БУГА НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ И УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

В. К. Хильчевский*, М. Р. Забокрицкая**

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина

**Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина

Природные условия на территории бассейна Западного Буга определяют формирование гидрокарбонатно-кальциевого состава речных вод с минерализацией от 497 до 573 мг/дм³. По экологической оценке рек бассейна наиболее неблагоприятное качество вод наблюдается в р. Полтва (Львовская область). На управление водными ресурсами направлена деятельность Западно-Бугского бассейнового управления водных ресурсов Госводагентства Украины и Западно-Бугского бассейнового совета.

Введение

Формирование водных ресурсов р. Западный Буг начинается на территории Украины – в Львовской области. Дальше, на протяжении 184,8 км река является природной государственной границей между Украиной (Волынская область) и Польшей, а на протяжении 178,2 км – между Беларусью и Польшей. Антропогенная нагрузка на экосистему реки на украинском участке может приводить к комплексу негативных процессов в формировании качества воды трансграничной реки. При этом, важно отметить, что на территории Польши Западный Буг впадает в Зегжинское водохранилище на р. Нарев (правый приток Вислы), которое интенсивно используется для рекреации и водоснабжения. В целом, гидроэкологическое состояние рек бассейна Западного Буга – это общий интерес и забота трех соседних государств: Украины, Польши и Беларуси.

Методика и объекты исследований

Информационной базой данного исследования являются материалы гидрометслужбы Украины за последние 40 лет по мониторингу химического состава речных вод по 14 створам (7 – на р. Западный Буг – города Бугск, Каменка-Бугская, Сокаль; 7 – на притоках – реки Полтва, Рата, Солокия, Луга), сведения Государственного агенства водных ресурсов Украины о водопользовании и управлении водными ресурсами, а также материалы собственных экспедиционных исследований авторов.

Разработка и реализация оригинальной методической схемы комплекса гидрохимических исследований украинской части бассейна р. Западный Буг позволила детально исследовать закономерности формирования химического состава речных вод бассейна; оценить гидрохимический режим Западного Буга и его основных притоков в сезонном и многолетнем аспектах (по главным ионам, биогенным веществам, микроэлементам, специфическим загрязняющим веществам); получить количественные характеристики стока химических веществ с водами Западного Буга с территории Украины; выполнить пространственную и временную экологическую оценку качества речных вод украинской части бассейна по соответствующим категориям.

Для оценки суммарного годового и сезонного распределения стока химических веществ с водами Западного Буга с территории Украины был избран условный расчетный створ на р. Западный Буг на пересечении границ Украины, Польши и Беларуси, по которому рассчитывались характеристики водного стока и значения компонентов химического состава воды.

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты позволили выявить определенные закономерности в формировании гидрохимического режима и гидроэкологической ситуации в целомх [1].

Химический состав речных вод бассейна Западного Буга формируется в результате совокупного действия природных и антропогенных факторов. Природно-климатические условия, характер водовмещающих пород и почв способствуют формированию речных вод гидрокарбонатно-кальциевого состава (гидрокарбонатный класс группа кальция II тип – C_a^{Ca}). Антропогенные факторы вызывают повышение концентраций растворенных веществ. Среди них приоритетное влияние имеют хозяйственно-бытовые сточные воды, особенно г. Львова через р. Полтва (левый приток Западного Буга).

Гидрохимический режим р. Западный Буг и ее притоков по солевому составу воды имеет выраженный сезонный характер, что объясняется изменением в течение года роли различных видов питания. Внутригодовое распределение значений минерализации воды Западного Буга имеет четкую закономерность: наименьшие значения наблюдаются во время весеннего половодья (497 мг/дм³); в определенный период величина минерализации возрастает до 518 мг/дм³ (летне-осенняя межень) и 573 мг/дм³ (зимняя межень). Аналогично режиму минерализации изменяются и концентрации главных ионов в воде Западного Буга.

Диапазон концентраций главных ионов и минерализации в воде притоков в разные сезоны близок к колебаниям соответствующих характеристик в воде Западного Буга. Исключение составляет р. Полтва, минерализация воды которой колеблется в пределах 784–847 мг/дм³, а в составе главных ионов особенно возрастает роль сульфатных и хлоридных ионов.

Речные воды бассейна Западного Буга характеризуются напряженным газовым режимом. В течение года для реки характерен дефицит насыщения воды кислородом (71–78%). Относительное увеличение насыщения воды O_2 отмечается в период летне-осенней межени за счет ускорения процессов фотосинтеза. В воде притоков относительное содержание кислорода изменяется в более широких пределах – от 20–35% до 119–122%. Насыщение кислородом воды р. Полтва не поднимается выше 24–29%, что свидетельствует о его дефиците в течение года.

Исследования гидрохимического режима биогенных веществ, микроэлементов и специфических

загрязняющих веществ не обнаружили общих закономерностей распределения этих показателей по сезонам. Повышение концентраций во время весеннего половодья установлено для отдельных микроэлементов и нефтепродуктов через их смыв с поверхности водосбора. Для нитратных ионов уменьшение концентраций наблюдается в вегетационный период, в связи с их потреблением гидробионтами. Средняя концентрация минеральных форм азота ($NH_4^+ + NO_2^- + NO_3^-$) в воде Западного Буга составляла 3,87 мгN/дм³ и изменяется от 3,49 мгN/дм³ до 4,27 мгN/дм³. Доминирующей формой является NH_4^+. Среди притоков бассейна наибольшее содержание минеральных форм азота отмечено в воде р. Полтва. Превышение ПДК для NO_2^- и NH_4^+ в воде р. Полтва составляли соответственно 7 и 27 раз.

Отмечается локальное воздействие антропогенных факторов на формирование содержания главных ионов, биогенных веществ, микроэлементов и специфических загрязняющих веществ. Вода р. Полтва влечет ухудшение химического состава воды Западного Буга на отрезке от г. Бугск до г. Каменка-Бугская.

Впервые полученные характеристики ионного стока в условном расчетном створе на пересечении границ Украины, Беларуси и Польши свидетельствуют, что среднегодовой ионный сток Западного Буга с территории Украины составляет 857 тыс. т/год (73,5 т/км²). Из них 93% выносится с территории Украины и 7% с территории Польши. Внутригодовое распределение ионного стока имеет неравномерный характер и тесно связано с колебаниями водного стока. Во время весеннего половодья с водами Западного Буга выносится 46–59% всех растворенных ионов; 25–31% – в летне-осеннюю межень; 16–22% – во время зимней межени.

Сток биогенных веществ по сезонам распределен следующим образом: 47–67% выносится во время весеннего половодья, доля летне-осенней и зимней межени составляла соответственно 17–35% и 16–19%. Характеристики стока микроэлементов были следующими: весеннее половодье – 45–74%; летне-осенняя межень – 19–35%; зимняя межень – 6–20%. Объем водного стока является основным фактором, влияющим на изменчивость стока химических веществ Западного Буга.

Экологическая оценка качества воды Западного Буга показала, что по показателям солевого блока качество воды реки соответствовало второй категории II класса («очень хорошие» по состоянию, «чистые» по степени загрязненности); по эколого-санитарным показателям и специфическими веществами токсического действия качество воды изменялась от 4-й до 5-й категорий III класса («удовлетворительные» – «посредственные» по состоянию и «слабо загрязненные» – «умеренно загрязненные» по степени загрязненности).

Качество воды притоков Западного Буга характеризовалась различным уровнем загрязнения. Среднегодовые значения интегральных индексов качества воды рек Рата и Луга изменялись в пределах 2,0–3,3 (2-я–3-я категории II класса). Наиболее загрязненным водным объектом бассейна является р. Полтва (4-я–6-я категории III–IV классов). Среднегодовые значения индексов блоков эколого-санитарных показателей и специфических веществ токсического действия характеризовали качество воды Полтвы, исключительно 6-й–7-й категориями IV–V классов. Значения концентраций загрязняющих веществ, характер газового режима и других физико-химических показателей свидетельствует о том, что р. Полтва находится в кризисном состоянии, в ней подавлены процессы самоочищения и экосистема реки требует немедленного проведения природоохранных мероприятий.

В бассейне Западного Буга необходима срочная разработка и внедрение мероприятий, направленных на восстановление качества речных вод бассейна, которые рекомендуется осуществлять за счет уменьшения сбросов сточных вод городов, построения новых и модернизации действующих очистных сооружений, канализационных сетей, соблюдения технологических требований очистки воды, введение штрафных санкций за несоблюдение требований действующего водоохранного законодательства. В частности, уменьшение загрязнения воды р. Полтва будет способствовать сокращению общей антропогенной нагрузки на водную экосистему Западного Буга, улучшению качества его воды на значительном отрезке (г. Бугск – г. Каменка-Бугская) и уменьшению выноса химических веществ, особенно соединений азота, с водами Западного Буга за пределы территории Украины. Решение этих задач невозможно без улучшения работы сети национального и трансграничного мониторинга качества речных вод, внедрение организационной структуры по комплексному и устойчивому управлению бассейном Западного Буга, интеграции водоохранных мероприятий со стороны соседних государств согласно требованиям Водной рамочной директивы ЕС (2000 г.).

Перед Государственным агентством водных ресурсов Украины стоит одна из главных задач – создание методологических основ бассейновой системы управления водными ресурсами. В составе Госводагентства Украины функционирует целый ряд бассейновых управлений водных ресурсов (в бассейнах рек Днепр, Днестр, Северский Донец, Южный Буг, Западный Буг). Бассейн Западного Буга на территории Украины можно рассматривать как пример применения международного опыта управления водными ресурсами по бассейновому принципу [2].

В течение 2004–2006 гг. по программе Европейского Союза для Украины по трансграничному сотрудничеству был осуществлен международный проект – «Управление бассейнами рек Буг, Латорица и Уж». Проект был направлен на внедрение положений Водной рамочной директивы ЕС по комплексному и устойчивому управлению водными ресурсами. Реализация проекта осуществлялась по трем основным направлениям: трансграничное сотрудничество; внедрение организационной структуры управления речными бассейнами; комплексный мониторинг и управление водными ресурсами.

В пределах бассейна р. Западный Буг, с целью осуществления функций управления, планирования и контроля за использованием, охраной и воспроизводством речных вод, реализации международных

программ и соглашений по этим вопросам, экологического оздоровления бассейна, развития международного сотрудничества по вопросам мониторинга и информационного обеспечения, согласования действий по предотвращению чрезвычайных ситуаций, внедряется новая для Украины система управления водными ресурсами, которая построена на принципе бассейнового планирования, задекларированному в Водной рамочной директиве ЕС.

Соответственно, для проведения мероприятий, нацеленных на реализацию в пределах бассейна Западного Буга комплексной бассейновой системы управления водными ресурсами и обеспечения устойчивого развития Волынской и Львовской областей, на территории которых расположен бассейн, в 2005 г. создан исполнительный орган по вопросам управления водными ресурсами – Западно-Бугское бассейновое управлении водных ресурсов (БУВР). Среди многих задач, которые стоят перед БУВР, важное место занимают: контроль качества воды и экологического состояние бассейна; учет водопотребления и водоотведения, прогнозирование изменений качества и количества водных ресурсов; организация национального и трансграничного (совместно с коллегами из Польши и Беларуси) мониторинга водных ресурсов; участие в экспертизе программ развития регионов и инвестиционных программ в части влияния на экологическое состояние и качество вод бассейна.

Особое место занимает взаимодействие БУВР с созданным в 2006 г. решениями Львовского и Волынского областных советов постоянно действующим консультативно-совещательным органом управления в бассейне реки – Западно-Бугским бассейновым советом. В его состав вошли представители как государственных органов исполнительной власти, выборных органов областного и районного уровней и органов местного самоуправления, так и представители водопользователей, научных учреждений и общественных организаций обеих областей (всего 45 человек).

Главной целью создания Западно-Бугского бассейнового совета является внедрение эффективного механизма по выполнению мероприятий долгосрочной целевой бассейновой программы с целью улучшения качества воды и экологического оздоровления бассейна. Бассейновый совет в соответствии с возложенными на него задачами:

- принимает участие в разработке, рассмотрении и согласовании схемы комплексного управления водными ресурсами бассейна и долгосрочной целевой бассейновой программы комплексного развития водных ресурсов Западного Буга;
- согласовывает (на сессиях) ежегодный бассейновый план деятельности по реализации долгосрочной целевой бассейновой программы комплексного развития водных ресурсов Западного Буга, определяет направления важнейших (приоритетных) мероприятий по экологическому оздоровлению бассейна и вносит предложения относительно механизма их финансирования;
- сотрудничает с соответствующими международными организациями, прежде всего по вопросам разработки программ, проектов, получения технической и финансовой помощи для обеспечения оздоровления экологического состояния бассейна.

Выводы

1. Речные воды бассейна Западного Буга имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав с минерализацией от 497 до 573 мг/дм^3.
2. На качество речных вод бассейна на территории Украины оказывают влияние сбросы хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. Наиболее неблагоприятое состояние с качеством воды наблюдается в р. Полтва (левый приток Западного Буга) под влиянием г. Львова.
3. В бассейне Западного Буга на территории Украины внедряется опыт управления водными ресурсами стран ЕС. На это направлена деятельность Западно-Бугского бассейнового управления водных ресурсов Госводагентства Украины и Западно-Бугского бассейнового совета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Забокрицкая, М. Р. Гидроэкологическое состояние бассейна Западного Буга на территории Украины / М. Р. Забокрицкая, В. К. Хильчевский, А. П. Манченко. – К.: Ника-Центр, 2006. – 184 с.

2. Забокрицкая, М. Р. Межгосударственное сотрудничество по мониторингу и управлению водными ресурсами р. Западный Буг / М. Р. Забокрицкая // Гидрология, гидрохимия и гидроэкология. – 2011. – Том. 2 (23). – С. 142–147.

HYDROECOLOGICAL STATE OF THE WESTERN BUG BASIN IN UKRAINE AND WATER MANAGEMENT

KHILCHEVSKIY V., ZABOKRITSKAYA M.

Natural conditions in the Western Bug basin determine the formation of bicarbonate-calcium composition of river waters with mineralization from 497 to 573 mg/dm3. The most unfavorable water quality of this river basin by the environmental assessment are observed at r. Poltva (Lviv region). Western Bug basin department of ater resources of Water Management State Agency of Ukraine and Western Bug Basin Council engage in water resources problems.

УДК 338.484 (476.7)

ЗАРАЖЕННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ПИНСКОГО, ЛУНИНЕЦКОГО И СТОЛИНСКОГО РАЙОНОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Л.С. Цвирко*, Н.П. Мишаева, Т.А. Сеньковец*, К.И. Чирец***

*Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

**РНПЦ эпидемиологии и микробиологии МЗ РБ, г. Минск, Беларусь

Применение метода ПЦР позволило выявить в иксодовых клещах Припятского Полесья нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК) к 2 патогенам, относящимся к разным систематическим группам (боррелии, анаплазмы). Впервые для иксодовых клещей Пинского и Лунинецкого районов получены данные о зараженности паразитов анаплазмами – возбудителями гранулоцитарного анаплазмоза человека (ГАЧ). Одновременно выявлены маркеры ГАЧ и Лайм-боррелиоза. 8,3% иксодовых клещей, собранные в Столинском районе, положительно реагировали при исследовании (ИФА) на зараженность возбудителем клещевого энцефалита.

Введение

Находясь в центре Полесья, регион Припятского Полесья имеет много исторических, социальных и культурных объектов и обладает значительным экскурсионно-рекреационным потенциалом. На указанной территории сохранились старейшие православные храмы и костелы, дворец Бутримовича и коллегиум иезуитов в Пинске, в числе литературных мест – музей Я. Колоса в Пинковичах, А. Блока в Лопатино, Е. Янищиц в Поречье, аутентичные уголки полесского края – Кудричи, Дубое, знаменитый на все Полесье центр гончарства, уникальный этнографический музей в Теребличах и др.

Высокой научно-познавательной и историко-культурной ценностью обладают особо охраняемые природные территории (ООПТ) региона. Общая площадь ООПТ Припятского Полесья составляет 281,9 тыс. га, или около 16% территории, что в 2 раза выше среднего для Беларуси показателя. Наибольшую площадь они занимают в Столинском районе (38,9% территории), наименьшую – в Пинском и Петриковском районах (по 6,1%). В их структуру входят национальный парк «Припятский», 24 заказника республиканского и местного значения, 30 памятников природы, из них 7 памятников природы республиканского значения [3].

Указанный потенциал ООПТ региона создает хорошую перспективу для развития экологического туризма с широким международным участием.

Учитывая, однако, что на территории Брестской области регистрируются природные очаги клещевого энцефалита (КЭ), Западного Нила (ЗН), Лайм-боррелиоза (ЛБ), гранулоцитарного анаплазмоза человека (ГАЧ) и др. инфекций зоонозной природы [2], а также в клещах I. ricinus выявлены новые и малоизвестные в республике возбудители лихорадки Ку, туляремии, бабезиоза и риккетсиозов, существует риск инфицирования как местного населения, так и пришлых контингентов (туристов) возбудителями инфекций вирусной, бактериальной и протозойной природы. Не исключено заражение человека сразу несколькими возбудителями инфекций [1] при присасывании к ним клещей, инфицированных одновременно разными патогенами.

Цель работы – изучить зараженность массовых видов иксодовых клещей, собранных в природных биотопах Припятского Полесья на зараженность возбудителями инфекций, патогенных для человека.

Методика и объекты исследования

Материалом для исследований служили клещи Ixodes ricinus и Dermacentor reticulatus, собранные в Пинском, Лунинецком и Столинском районах в 2012–2013 гг. Всего собрано 1302 клещей, в том числе 813 особей D. reticulatus (375 самцов, 436 самок, 2 нимфы) и 489 особей I. ricinus (225 самцов, 224 самки, 40 нимф).

Из них 305 иксодовых клещей (158 самцов и 135 самок I. ricinus, 10 самок и 2 самец D. reticulatus) исследованы на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций.

На носительство генетических маркеров (РНК/ДНК) возбудителей ЛБ, моноцитарного эрлихиоза человека (МЭЧ), ГАЧ и КЭ исследовали 95 клещей (10 особей D. reticulatus и 85 особей I. ricinus). Исследования клещей проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени с использованием набора реагентов «АмплиСенс TBEV, B. burgdorferi sl, A. phagocytophylum, E. chaffeensis/E. muris-FL» с гибридизационно-флуоресцентной детекцией (произ-во России).

41 клещ I. ricinus исследован методом РНИФ с применением тест-системы для выявления антигена возбудителя болезни Лайма в иксодовых клещах, 82 экземпляра I. ricinus – на зараженность возбудителем клещевого энцефалита методом ИФА и 77 клещей I. ricinus и 2 D. reticulatus методом биологической пробы на мышах – на зараженность возбудителем туляремии.

Результаты и их обсуждение

Сбор кровососущих членистоногих с растительности проведен в весенне-летний сезон 2012–2013 гг. в лесных биотопах Пинского района (близ деревень Молотковичи, Домашицы, Морозовичи, Лемешовичи, г. п. Логишин), Лунинецкого (близ деревень Ловча и Вулька Лунинецкая) и Столинского (в окрестностях г. Столина и деревни Федоры). Используя карты и планы лесных насаждений Молотковичского лесничества ГЛХУ «Пинский лесхоз», Логишинского лесничества ГЛХУ «Телеханский лесхоз», Ласицкого лесничества ГЛХУ «Столинский лесхоз», ГЛХУ «Пинский лесхоз» и ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз» Брестской области и их таксационное описание, исследуемая территория распределена по биотопам (таблица 1).

На носительство генетических маркеров анаплазм (A. phagocytophilum), эрлихий (E. chaffeensis/E.muris, спирохет (Borrelia burgdorferi sl.), вируса клещевого энцефалита (Tick-borne encephalitis virus) было исследо-

***Таблица 1** – Биотопы Пинского Полесья, на территории которых проводился в 2012–2013 гг. сбор иксодовых клещей*

Районы	Близлежащие населенные пункты	Биотопы
Пинский	д. Домашицы	Лещинник приручейный
		Смешанный осиново-берёзовый лес
		Смешанный сосново-берёзовый лес
	д. Молотковичи	Сосняки
		Смешанный сосново-берёзовый приручейный лес
	д. Лемешевичи	Смешанный сосново-берёзовый лес
		Сосняки
		Лещинник приручейный
	д. Морозовичи	Сосняки
		Ольсы папоротниково-крапивные
	г.п. Логишин	Сосняки
Лунинецкий	д. Ловча	Ольсы папоротниково-крапивные
	д. Вулька	Сосняки
		Смешанный сосново-берёзовый лес
Столинский	3 км от Столина	Смешанный сосново-берёзовый лес
	д. Федоры	Смешанный сосново-берёзовый лес
		Сосняки

***Таблица 2** – Результаты исследования методом ПЦР клещей на носительство патогенных агентов*

Район сбора клещей	Биотопы	№№ пробы (пула)	Вид клеща	Число клещей в пробе	Выявлены ДНК/РНК возбудителей			
					A.ph.	Ehrl.	B.b.sl	TBE
Лунинецкий	Ольсы папоротниково-крапивные	1	D.reticulatus	3 самки	Отр	Отр.	Отр	Отр.
		2	I. ricinus	6 самцов	Отр	Отр.	Отр	Отр.
		3	I. ricinus	9 самок	Отр	Отр.	+	Отр.
Пинский	Сосново-берёзовый вересковый бор	4	I. ricinus	10 самцов	+	Отр.	+	Отр.
		5	I. ricinus	10 самок	+	Отр.	+	Отр.
		6	D.reticulatus	3 самки	Отр	Отр.	Отр	Отр.
		7	D.reticulatus	3 самки, 1 самец	Отр	Отр.	Отр	Отр.
	Лещинник приручейный	8	I. ricinus	10 самок	+	Отр.	+	Отр.
		9	I. ricinus	10 самок	+	Отр.	+	Отр.
		10	I. ricinus	10 самок	+	Отр.	+	Отр.
		11	I. ricinus	10 самцов	+	Отр.	Отр.	Отр.
		12	I. ricinus	10 самцов	+	Отр.	+	Отр.
Итого					7		7	

*A.ph – A.phagocytophilum, Ehrl. = Ehrlichia chaffeensis/E.muris, B.b.sl – Borrelia burgdorferi sl, TBEV – tick-borne encephalitis virus

вано 95 клещей (85 экз. I. ricinus, из них – 36 самцов и 49 самок, 10 экз. D. reticulatus, из них – 1 самец и 9 самок), собранных в лесных массивах Пинского и Лунинецкого районов. Клещи были распределены по пробам (пулам) 12 пулов по 3–10 клещей в пуле, в зависимости от района и стации их сбора (таблица 2).

Возбудители клещевого боррелиоза (B. burgdorferi sl.) были обнаружены в 7 пробах из 12 (49 самок и 20 самцов), 7 проб из 12 оказались заражёнными возбудителями ГАЧ (40 самок и 30 самцов). В 6 пробах одновременно были выявлены маркеры ГАЧ и ЛБ (таблица 3).

Методом РНИФ с применением тест-системы для выявления антигена возбудителя ЛБ в иксодовых клещах, были исследованы клещи I. ricinus, собранные в сосновом лесу Пинского и Столинского районов. Из 11 самок 5, из 10 самцов – 4 были заражены боррелиями (42,9%). Из исследованных 8 самцов I. ricinus, собранных в ольсах Пинского района, в 2 обнаружен возбудитель боррелиоза. В сосняках Лунинецкого района при исследовании 20 экз. I. ricinus в 65% обнаружен возбудитель ЛБ (из 10 самок оказались зараженными 5, из 10 самцов – 8).

На зараженность возбудителем клещевого энцефалита методом ИФА исследовано 12 клещей I. ricinus (сосновый лес Столинского района), из которых у 1 самки выявлен антиген к вирусу КЭ. В биотопах Пинского района (сосняки, ольсы) при исследовании 35 самцов I. ricinus и 35 клещей (15 самок, 20 самцов) Лунинецкого района антиген возбудителя не обнаружен.

Исследование клещей на носительство маркеров эрлихий было негативным. При исследовании на зараженность возбудителем туляремии методом биологической пробы на мышах 15 особей I. ricinus, собранных в сосняках Столинского района, 62 особей I. ricinus и 2 D. reticulatus Лунинецкого района, получен отрицательный результат.

Выводы

Как видно из результатов проведенных исследований, иксодовые клещи в исследуемых районах Полесья являются переносчиками как минимум 3 возбудителей

***Таблица 3** – Результаты сравнительного исследования методом ПЦР иксодовых клещей Пинского и Лунинецкого районов на носительство анаплазм и боррелий*

Район	Количество клещей	Число пулов	Выявлена ДНК		
			анаплазм (A.phagocy-tophyllum)	спирохет (B.burgdor-feri sl.)	A. ph.+ B.b.sl.
Лунинецкий, абс. (%)	18	3	0/3 (0%)	1 /3 (33,3%)	0 /3 (0%)
Пинский, абс. (%)	77	9	7 /9 (77,8%)	6 /9 (66,6%)	6 /9 (66,7%)
Всего	95	12	7 /12 (58,3%)	7 /12 (58,3%)	6 /12 (50%)

инфекций человека – ГАЧ, Лайм-боррелиоза, вируса клещевого энцефалита. Чаще зараженные паразиты отмечаются в лещиннике приручейном, сосняках, реже в смешенных сосново-березовых лесах и ольсах папоротнико-крапивных. Процент выявления возбудителей природно-очаговых инфекций в клещах Припятского Полесья в целом составил – 15,1 в Пинском районе 22,2% тестов дали положительный результат, в Столинском и Лунинецком районов – 13,5% и 10,7% соответственно.

В Столинском районе 8,3% иксодовых клещей, собранных в сосняках, положительно реагировали при исследовании на зараженность возбудителем клещевого энцефалита.

Генетические маркеры анаплазм (ГАЧ) обнаружены в иксодовых клещах, собранных в лещиннике приручейном в окрестностях деревни Домашицы (в 5 пулах из 5) и смешанных сосняках в окрестностях деревни Молотковичи Пинского района (в 2 пулах из 4).

Индивидуальные исследования клещей вида I. ricinus, собранных в сосняках западной части Припятского Полесья, показали, что их зараженность возбудителем болезни Лайма составила 53,7% (самок 47,6%, самцов –60%).

В 4 из 5 пулах иксодовых клещей, собранных в окрестностях деревни, Домашицы Пинского района обнаружены боррелии. В смешанных сосняках в окрестностях деревни Молотковичи Пинского района боррелии обнаружены в 2 из 4 пулах. В ольсах папоротнико-крапивных Лунинецкого района только в 1 пуле (из 3) обнаружены боррелии.

При этом среди клещей, собранных в Пинском районе, выявлены особи, содержащие одновременно по 2 возбудителя – боррелии с анаплазмами. При присасывании такого «мультизараженного» клеща у человека может развиться микст-инфекция. Поскольку микст-инфекции протекают более тяжело по сравнению с моно-инфекциями, проблема изучения моно- и смешанных клещевых инфекций приобретает в настоящее время особую остроту и актуальность, особенно с учетом проводимых в стране широкомасштабных работ по вовлечению указанного потенциала природных территорий региона Белорусского Полесья в развитие рекреационно-туристической деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мишаева, Н.П. Выявление анаплазм в иксодовых клещах (ACARI: IXODIDAE) Пинского Полесья Брестской области / Н.П. Мишаева [и др.] // Вестник Полесского гос. ун-та. Сер. природоведч. наук. – 2013. – № 2. – С. 33–37.

2. Мишаева, Н.П. Пастбищные клещи Ixodidae Пинского Полесья и их зараженность возбудителями инфекций, патогенных для человека и животных / Н.П. Мишаева [и др.]. // Достижения медицинской науки Беларуси: Минск, 2013. – Вып. 18. – С. 60–62.

3. Хомич, В. С. Природно-ресурсное обеспечение социально-экономического развития Припятского Полесья / В.С. Хомич [и др.] // Природопользование: сб. науч. тр.: Минск, 2012. – Вып. 22. – С. 170–187.

INVESTIGATION OF IXODOIDEA TICKS OF PRIPYAT POLESYE (EXAMPLE – PINSK, LUNINETS AND STOLIN DISTRICTS OF REGION)

TSVIRKO L., MISAEVA N., SENCOVETS T., CHIRETS K.

For the first time for the Ixodes ticks of Pripyat Polesye are obtained the data on Anaplasma phagocytophilum infectiousness of parasites which is the course of Human Granulocytic Anaplasmosis (HGA). HGA markers and the Lyme Disease are at the same time revealed.

УДК 911.52:581.9:574.9

РАЗНООБРАЗИЕ ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ РЕК ВИСЛИЩЕ, БОБРИК, ОГИНСКОГО КАНАЛА (В ПРЕДЕЛАХ ПИНСКОГО РАЙОНА)

А.Г. Чернецкая, Т.В. Каленчук

Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

В статье приведены результаты исследований по изучению разнообразия дикорастущей флоры макрофитов водоемов и водотоков города Пинска и Пинского района. В результате исследования выявлено 69 видов высших сосудистых растений, среди которых 18 видов истинно водных, 23 воздушно-водных, 28 вида околоводных.

Введение

Флора Беларуси насчитывает более 2000 видов аборигенных и заносных дикорастущих, а также культивируемых и интродуцированных растений. При сравнительно-флористических исследованиях, качественном и количественном анализе флористических систем, когда необходимо дать всестороннюю хозяйственно-экономическую характеристику региональной флоры, неизбежно возникает проблема объективной оценки ресурсной значимости слагающих ее видов. Вопрос этот достаточно сложен и методически в недостаточной мере разработан [1].

Водная растительность имеет большое хозяйственное значение. Высокая поглотительная способность и очистные свойства многих макрофитов используются для эффективного снижения биотической нагрузки на естественные водоемы. Водная растительность имеет большое сырьевое значение и является одним из важнейших источников лекарственных, витаминных, красильных, дубильных, волокнистых, строительных, пищевых, кормовых и других хозяйственно ценных растений. Отдельные виды макрофитов являются ресурсообразующими, находят широкое и разнообразное применение в народном хозяйстве – в различных отраслях промышленности, сельском и лесном хозяйстве, рыбоводстве, медицине, селекции и в быту [2].

Однако в настоящее время нельзя говорить о достаточно активном использовании ресурсов высших водных растений в народном хозяйстве нашей республики. Чаще оно не проявляется вообще или сводится к частной инициативе. Анализ видового состава водной растительности и особенностей зарастания водоемов и водотоков Пинского района позволит определить водоемы, перспективные для заготовки растительного сырья и использования их в различных отраслях народного хозяйства.

Методика и объекты исследования

Объектами исследований являлись макрофиты следующих водоемов и водотоков г. Пинска и Пинского района: рек Вислище и Бобрик и Огинского канала.

Для изучения видового разнообразия и составления флористических списков макрофитов использован маршрутный метод вдоль русла водоемов: рек Стырь и Пина в пределах Пинского района.

В зависимости от частоты встречаемости и реальных запасов в данном регионе вводили поправочные коэффициенты – индекс встречаемости вида (ИВ), выраженный в баллах: 0 – конкретные местонахождения неизвестны; 1 – встречаемость одиночная (известно одно местонахождение); 2 – единичная; 3 – очень редкая; 4 – редкая; 5 – нередкая; 6 – частая; 7 – очень частая, а также индекс продуктивности вида (ИП): 0 – продуктивность ничтожная; 1 – незначительная; 2 – низкая; 3 – довольно высокая; 4 – высокая; 5 – очень высокая [3].

Для получения более объективной оценки значимости хозяйственно полезных растений выделенные ресурсные группы располагали в порядке убывания их практической значимости, что связано с определенной неравноценностью этих групп. Например, один вид имеет большое значение как ценное техническое, пищевое или кормовое растение, а другой используется только как лекарственное растение. Оба вида могут набрать одинаковое количество баллов (каждый в своей ресурсной группе), но значимость их для народного хозяйства неравноценна, и поэтому ее показатель корректировали через коэффициент значимости (КЗ). При этом ресурсным группам придавали соответствующий «вес», выраженный целыми цифрами с шагом через единицу. Таким образом, вес группы (КЗ) технических растений был равен 5, пищевых – 4, кормовых – 3, лекарственных – 2, декоративных – 1.

На основании выделенных ресурсных групп и оценочных шкал строили таблицу ресурсной оценки высших сосудистых растений по следующему образцу:

Ресурсные группы видов и их коэффициент значимости	т	п	к	л	д	Суммарный балл	Средний балл	Индекс встречаемости	Индекс продуктивности	Ресурсная значимость

Каждому виду по указанным ресурсным группам выставляли балл его значимости, который умножали на соответствующий коэффициент значимости самой ресурсной группы, затем результаты суммировали. В итоге получили суммарный оценочный балл ресурсной значимости вида.

Средний балл ресурсной значимости вида вычисляли путем деления суммарного балла на количество используемых для его оценки ресурсных групп. Умножением значения среднего балла ресурсной значимости вида на значения соответствующих индексов встречаемости и продуктивности вида в регионе получали количественное выражение его ресурсной значимости (РЗ).

Ресурсная значимость каждого вида растений оценивалась по каждой ресурсной группе (технические, пищевые, кормовые, лекарственные, декоративные) отдельно в баллах: 0 – ресурсная значимость отсутствует, 1 – незначительная, 2 – низкая, 3 – довольно высокая, 4 – высокая, 5 – очень высокая [3].

***Таблица 1** – Ресурсные группы основных видов и коэффициент значимости макрофитов рек Вислище и Бобрик и Огинского канала в пределах Пинского района*

Виды макрофитов	т	п	к	л	д	Суммарный балл	Средний балл	Индекс встречаемости	Индекс продуктивности	Ресурсная значимость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Phragmites australis – тростник обыкновенный	+					14	4,7	6	3	в*
Typha latifolia – рогоз широколистный	+					13	4,3	5	3	в
Typha angustifolia – рогоз узколистный	+			+		17	5,7	7	4	ов
Scirpus lacustris – камыш озерный	+					13	4,3	5	3	в
Potamogeton lucens – рдест блестящий	+					11	3,6	4	2	ДВ
Potamogeton natans – рдест плавающий	+					12	4,0	5	2	в
Mentha aquatica – мята водная		+				13	4,3	6	3	в
Butomus umbellatus – сусак зонтичный		+			+	16	5,3	7	4	ов
Glyceria maxima – манник большой		+				10	3,3	4	2	ДВ
Phalaroides arundinacea – двукисточник тростниковый			+			12	4,0	6	3	в
Elodea canadensis – элодея канадская			+			14	4,7	7	4	в
Stratiótes aloides – телорез алоэвидный			+			12	4,0	6	3	в
Lemna minor – ряска малая	+		+			20	6,7	7	5	ов
Lemna trisulca – трехдольница трехбороздчатая			+			14	4,7	6	5	в
Spirodela polyrhiza – многокоренник обыкновенный			+			13	4,3	6	4	в
Acorus calamus – вир болотный				+		12	4,0	6	4	в
Nuphar lutea – кубышка желтая				+		9	3,0	5	2	ДВ
Lysimachia vulgaris – вербейник обыкновенный	+			+		11	3,6	6	3	ДВ
Symphytum officinale – окопник лекарственный				+		11	3,6	6	3	ДВ
Bidens tripartita – череда трехраздельная				+		13	4,3	7	4	в
Persicaria amphibia – горец земноводный				+		9	3,0	5	2	ДВ
Persicaria amphibian – дербенник иволистный				+	+	13	4,3	6	4	в
Calla palustris – белокрыльник болотный					+	10	3,3	6	3	ДВ
Iris pseudacorus – касатик ложноаировый					+	10	3,3	6	3	ДВ
Nymphaea candida – кувшинка чисто-белая					+	8	2,7	3	4	н
Bistorta officinalis – змеевик большой				+		10	3,3	5	3	ДВ
Hottonia palustris – турча болотная					+	7	2,3	3	3	н
Ranunculus lingua – лютик водяной					+	8	2,7	5	2	н
Alisma plantago-aquatica – частуха подорожниковая					+	11	3,6	6	4	ДВ
Carex vulpina – осока лисья	+					13	4,3	5	3	в

Примечание * – категории ресурсной значимости: ОВ – очень высокая, В – высокая, ДВ – довольно высокая, Н – низкая.

Виды растений 3-й, 4-й, 5-й категорий считали ресурсообразующими, пригодными к эксплуатации и практическому использованию в народном хозяйстве.

Результаты и их обсуждение.

В процессе маршрутных обследований макрофитов рек Вислище и Бобрик и Огинского канала в пределах Пинского района выявлено: 69 видов высших сосудистых растений, среди которых 18 видов истинно водных, 23 воздушно-водных, 28 вида околоводных. Проведен анализ наиболее часто встречаемых 30 видов растений на ресурсную значимость (таблица 1). Все выявленные виды имеют различное систематическое положение и географическое происхождение.

Исходя из анализа макрофитов рек Вислище и Бобрик и Огинского канала в пределах Пинского района определено, что такие три вида как Nymphaea candida, Hottonia palustris, Ranunculus lingua имеют низкую категорию ресурсной значимости, так как не часто встречаются; 10 видов относятся к категории растений с довольно высокой ресурсной значимостью и относятся в основном к группам лекарственных и декоративных растений – это Potamogeton lucens, Glyceria maxima, Nuphar lutea, Lysimachia vulgaris, Symphytum officinale, Persicaria amphibian, Calla palustris, Iris pseudacorus, Bistorta officinalis, Alisma plantago-aquatica; 14 видов относятся к категории растений с высокой ресурсной значимостью и относятся к группам кормовых, пищевых и технических растений – это Phragmites australis, Typha latifolia, Potamogeton natans, Mentha aquatic, Phalaroides arundinacea, Elodea Canadensis, Stratiótes aloides, Lemna trisulca, Spirodela polyrhiza, Acorus calamus, Bidens tripartita, Persicaria amphibian, Carex vulpina, Scirpus lacustris; 3 вида относятся к категории растений с очень высокой ресурсной значимостью и относятся к группам технических и кормовых растений или к нескольким группам одновременно – это Typha angustifolia, Butomus umbellatus, Lemna minor (рисунок 1).

***Рисунок 1** – Ресурсная значимость (в %) макрофитов рек Вислище и Бобрик и Огинского канала в пределах Пинского района*

ОВ – очень высокая, В – высокая, ДВ – довольно высокая, Н – низкая

Редких и исчезающих реликтовых видов, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь не выявлено.

Выводы

В процессе изучения разнообразия дикорастущей флоры макрофитов рек Вислище и Бобрик и Огинского канала в пределах Пинского района выявлено 69 видов высших сосудистых растений, среди которых 18 видов истинно водных, 23 воздушно-водных, 28 вида околоводных. Проведен анализ наиболее часто встречаемых 30 видов растений на ресурсную значимость. Исходя из анализа этих видов макрофитов можно сделать следующие выводы:

- 3 вида – Nymphaea candida, Hottonia palustris, Ranunculus lingua – имеют низкую категорию ресурсной значимости, так как не часто встречаются;
- 10 видов относятся к категории растений с довольно высокой ресурсной значимостью и относятся в основном к группам лекарственных и декоративных растений – это Potamogeton lucens, Glyceria maxima, Nuphar lutea, Lysimachia vulgaris, Symphytum officinale, Persicaria amphibian, Calla palustris, Iris pseudacorus, Bistorta officinalis, Alisma plantago-aquatica;
- 14 видов относятся к категории растений с высокой ресурсной значимостью и относятся к группам кормовых, пищевых и технических растений – это Phragmites australis, Typha latifolia, Potamogeton natans, Mentha aquatic, Phalaroides arundinacea, Elodea Canadensis, Stratiótes aloides, Lemna trisulca, Spirodela polyrhiza, Acorus calamus, Bidens tripartita, Persicaria amphibian, Carex vulpina, Scirpus lacustris;
- 3 вида относятся к категории растений с очень высокой ресурсной значимостью и относятся к группам технических и кормовых растений или к нескольким группам одновременно – это Typha angustifolia, Butomus umbellatus, Lemna minor.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бученков, И.З. Систематика высших растений. Покрытосеменные растения: Лабораторный практикум / И.З. Бученков, А.Г. Чернецкая, О.С. Рышкель. – Пинск: ПолесГУ, 2012–171 с.

2. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси: Эколого-биологическая хар-ка, использование и охрана / Г.С. Гигевич. – Минск: БГУ, 2001. – 231 с.

3. Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 годы.

DIVERSITY WILD FLORA MACROPHYTES VISLISCHE RIVERS, BOBRIC, OGINSKAYA CHANNEL (WITHIN THE DISTRICT PINSKY GO)

CHERNECKAYA A., KALENCHUK T.

The article shows the results of studies on the diversity of wild flora macrophyte ponds and streams of the city of Pinsk and Pinsk district. The study identified 69 species of vascular plants, including 18 species of true water, 23 air-water, 28 kinds of waterfowl.

УДК 576.895.1:599.32 (476)

ГЕЛЬМИНТОФАУНА СЕРОЙ КРЫСЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В БИОЦЕНОЗАХ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

В.В. Шималов

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Представлены результаты гельминтологического исследования 20 серых крыс, отловленных в 1996–2011 гг. в биоценозах Брестского Полесья. У зверьков обнаружено 6 видов гельминтов: 1 вид трематод, 3 вида цестод и 2 вида нематод. Наиболее часто встречались мезоцеркарии трематоды Alaria alata (Goeze, 1782).

Введение

Крыса серая (Rattus norvegicus Berkenhout, 1769) – один из видов космополитов. Встречается везде, где имеются поселения человека. В Беларуси она распространена повсеместно, населяет также различные биоценозы [1, 2].

Гельминтофауна серой крысы включает более 40 видов [3, с. 199; 4, с. 245]. В Беларуси сведения о гельминтах серой крысы фрагментарны: кроме наших публикаций [5, 6] имеется еще несколько [7–12], в которых сообщается о 7 видах гельминтов (1 вид трематод, по 3 вида цестод и нематод), обнаруженных у этого зверька.

Методика и объекты исследования

Серых крыс отлавливали в 1996–2011 гг. давилками «Геро», выставленными в линию по 25 шт. через 1,5–2 м в естественных и трансформированных биоценозах Брестского Полесья (Брестский, Жабинковский и Малоритский районы Брестской области). Отработано 22000 ловушко-суток (л-с): по берегам мелиоративных каналов – 15500, в ландшафтном заказнике «Бугский» – 4800, по краю смешанных лесов у обочины автомобильных дорог – 1700. Поймано 20 экз. серой крысы (11 самцов и 9 самок, 6 половозрелых особей и 14 неполовозрелых особей).

Животных исследовали общепринятыми методами: методом полных гельминтологических вскрытий, компрессирования тканей и органов.

Результаты и их обсуждение

Численность серой крысы, обитающей в исследованных нами биоценозах, незначительная и составила всего 0,1 особь на 100 л. – с.

Гельминты обнаружены у 60,0% зверьков. Самки интенсивнее заражены, чем самцы (66,7% против 54,6%), а половозрелые особи, чем неполовозрелые (83,3% против 50,0%).

У серых крыс найдено 6 видов гельминтов: 1 вид трематод, 3 вида цестод и 2 вида нематод (таблица 1). Трематоды обнаружены у 40,0% зверьков, цестоды – у 20,0%, нематоды – у 15,0%. У 20,0% исследованных животных выявлено паразитирование 2–3 видов гельминтов у одной особи.

Только два вида гельминтов находились на стадии личинки – трематода Alaria alata (Goeze, 1782) и цестода Taenia taeniaeformis (Batsch, 1786). Остальные виды гельминтов были половозрелыми.

Личинки (мезоцеркарии) трематоды A. alata локализовались в жировой и мышечной ткани в области шеи, в жировой ткани в грудной полости, на сердце, в печени и диафрагме, личинки (стробилоцерки) цестоды T. taeniaeformis – в печени, нематода Capillaria papillosa (Polonio, 1860) – в мочевом пузыре, другие виды гельминтов – в кишечнике.

Гельминты, обнаруженные у серой крысы, являются характерными паразитами грызунов (крыс, мышей, полевок). Хищные млекопитающие (волки, собаки, лисицы) – дефинитивные хозяева личиночных стадий.

Наиболее часто (40,0%) серые крысы заражены мезоцеркариями трематоды A. alata. Все зараженные особи были пойманы в ландшафтном заказнике «Бугский». Здесь эта трематода имеет широкое распространение среди бесхвостых земноводных, насекомоядных млекопитающих и мелких грызунов [6, 13, 14]. В желудках трех зараженных мезоцеркариями особей серой крысы

Таблица 1 – Зараженность гельминтами серой крысы в Брестском Полесье

Виды гельминтов и их систематическое положение	Количество:	
	зараженных	гельминтов (min-max; I)
Класс Trematoda Rudolphi, 1808		
Отряд Strigeida (La Rue, 1926)		
Семейство Diplostomidae Poirier, 1886		
Alaria alata (Goeze, 1782), larvae	8	1–22; 46
Класс Cestoda Rudolphi, 1808		
Отряд Cyclophyllidea Beneden in Braun, 1900		
Семейство Hymenolepididae (Ariola, 1899)		
Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819)	2	1–3; 4
Rodentolepis fraterna (Stiles, 1906)	2	5–16; 21
Семейство Taenidae Ludwig, 1886		
Taenia taeniaeformis (Batsch, 1786), larvae	2	1–1; 2
Класс Nematoda Rudolphi, 1808		
Отряд Enoplida Chitwood, 1933		
Семейство Capillaridae Neveu-Lemaire, 1936		
Capillaria papillosa (Polonio, 1860)	2	1–3; 4
Отряд Ascaridida Skrjabin et Schulz, 1940		
Семейство Heterakidae Railliet et Henry, 1914		
Heterakis spumosa Schneider, 1866	2	3–36; 39

находились частично переваренные мышевидные грызуны. Можно предположить, что заражение серых крыс этим гельминтом происходит при поедании грызунов, других теплокровных и холоднокровных животных. Мы не исключаем миграции личинок через плаценту зараженной матери и через молочные железы при кормлении детенышей молоком.

Трематода A. alata и цестода T. taeniaeformis имеют важное медико-ветеринарное значение. В мире известны случаи заражения людей этими гельминтами, а в Беларуси – домашних кошек и собак [15–17].

Также цестодам Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819) и Rodentolepis fraterna (Stiles, 1906) принадлежит медицинское значение [18]. Из них в Беларуси регистрировались случаи заражения местных жителей крысиным цепнем (цестода H. diminuta) [19, 20].

Таким образом, гельминтофауна серой крысы, населяющей биоценозы Брестского Полесья, включает 6 видов: 1 вид трематод, 3 вида цестод и 2 вида нематод. Из них 4 вида гельминтов имеют медико-ветеринарное значение. Крыса серая, обитая в естественных биоценозах, может быть одним из создателей природных очагов гельминтозов, ухудшая эпидемиологическую и эпизоотологическую обстановку в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест: Изд-во Брестского гос. ун-та, 2004. – С. 100–104.

2. Савицкий, Б.П. Млекопитающие Беларуси / Б.П. Савицкий, С.В. Кучмель, Л.Д. Бурко. – Минск: Изда-тельский центр БГУ, 2005. – С. 210–211.

3. Рыжиков, К.М. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев и др. – М.: Наука, 1978. – 232 с.

4. Рыжиков, К.М. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев и др. – М.: Наука, 1979. – 272 с.

5. Шималов, В.В. Гельминтофауна мелких грызунов (Mammalia: Rodentia) берегов каналов на мелиорированных территориях / В.В. Шималов // Паразитология. – 2002. – Вып. 3. – С. 247–252.

6. Шималов, В.В. Гельминтофауна мелких грызунов лесных и прибрежных экосистем заказника «Бугский» (Беларусь) / В.В. Шималов // Веснік Брэсцкага ун-та. – 2003. – № 1. – С. 68–76.

7. Карасев, Н.Ф. Гельминты млекопитающих Березинского заповедника (фауна и экология гельминтов и профилактика отдельных гельминтозов): Автореф. дис... канд. биол. наук / Н.Ф. Карасев. – М., 1966. – 28 с.

8. Карасев, Н.Ф. Гельминты млекопитающих Березинского заповедника // Березинский заповедник: Исследования / Н.Ф. Карасев. – Минск: Урожай, 1970. – Вып. 1. – С. 155–179.

9. Карасев, Н.Ф. Экологический анализ гельминтофауны млекопитающих Березинского заповедника // Березинский заповедник: Исследования / Н.Ф. Карасев. – Минск: Ураджай, 1972. – Вып. 2. – С. 159–181.

10. Логинов, А.В. Эпизоотология трихинеллеза среди восприимчивых животных в Брестской области Республики Беларусь, совершенствование мер борьбы и профилактики: Автореф. дис... канд. вет. наук / А.В. Логинов. – М., 2005. – 34 с.

11. Пашук, В.П. Материалы к эпидемиологии и эпизоотологии трихинеллеза в БССР / В.П. Пашук // Первое науч.-координац. совещ. по паразитологич. проблемам Лит. ССР, Лат. ССР, Эст. ССР и Белорус. ССР: Тез. докл. – Вильнюс, 1957. – С. 70–72.

12. Пашук, В.П. О первичном очаге трихинеллезной инвазии / В.П. Пашук // Сб. науч. тр. БелИЭМГ. – Минск: АН БССР, 1961. – С. 281–289.

13. Шималов, В.В. Гельминтофауна земноводных (Vertebrata, Amphibia) и пресмыкающихся (Vertebrata, Reptilia) в ландшафтном заказнике «Бугский» (Беларусь) / В.В. Шималов // Веснік Брэсцкага ун-та. Сер. прыродазн. навук. – 2008. – № 2. – С. 84–91.

14. Шималов, В.В. Гельминтофауна насекомоядных млекопитающих в ландшафтном заказнике «Бугский» (Беларусь) / В.В. Шималов // Веснік Брэсцкага ун-та. Сер. прыродазн. навук. – 2008. – № 1. – С. 99–105.

15. Субботин, А.М. Гельминтофауна кошачьих (Felidae) в Республике Беларусь / А.М. Субботин, В.В. Шималов // Вучоныя запіскі Брэсцкага дзярж. ун-та імя А.С. Пушкіна: зб. навук. прац. – Брэст: БрДУ, 2008. – Т. 4. – С. 56–65.

16. Шималов, В.В. Трематода Alaria alata (Goeze, 1782) у животных Беларуси и ее медицинское значение / В.В. Шималов, В.Т. Шималов // Современные проблемы общей, мед. и вет. паразитол.: Тр. IV Междунар. науч. – практич. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения акад. К.И. Скрябина и 70-летию кафедры мед. биологии и общей генетики Витебского гос. мед. ун-та. – Витебск, 2004. – С. 25–29.

17. Шималов, В.В. Гидатигероз и стробилоцеркоз в Республике Беларусь / В.В. Шималов // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2009. – № 2. – С. 59–62.

18. Шималов, В.В. Гельминтозоонозы в Беларуси / В.В. Шималов // Здравоохранение. – 2007. – № 9. – С. 10–17.

19. Веденьков, А.П. Паразитарные заболевания в Республике Беларусь за 1993 год: Информационное письмо / А.П. Веденьков, Г.Н. Чистенко, Т.И. Самойлова, Л.В. Скрипова. – Минск: РЦГЭ, 1994. – 29 с.

20. Веденьков, А.П. Гельминтозы, протозоозы, трансмиссивные зоонозные и заразные кожные заболевания в Республике Беларусь: информ.-аналитич. бюл. за 2005 год / А.П. Веденьков, С.Е. Яшкова, Г.Н. Чистенко и др. – Минск: РЦГЭОЗ, 2006. – 39 с.

THE HELMINTH FAUNA OF THE NORWAY RAT LIVES IN BIOCENOSES OF BREST POLESSYE

SHIMALOV V.

The result of helminthological investigation of 20 Norway rats caught during 1996–2011 in biocenoses of Brest Polesie is presented. In little animals were found 6 species of helminths: 1 Trematoda species, 3 Cestoda species and 2 Nematoda species. Mesocercariae of trematode *Alaria alata* (Goeze, 1782) have been registered more often.

УДК 574.58.001.8 (477. 41)

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

І. В. Шумигай*, О. В. Тогачинська**

*Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ, Україна

**Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Одна из основных проблемм современности – обеспечение качества питьевой воды. Вопросы сохранения здоровья населения в связи с загрязнением питьевой воды приобрели в современном мире особое значение и имеют специфические особенности в зависимости от региональных и местных факторов. В статье приведены результаты исследований питьевой воды в Житомерском Полесье. Изучалось содержание нитратов и жесткость воды, соответствующие показатели, как правило, превышали нормативные значения. Рассмотрены также вопросы, связанные с заболеваемостью населения вследствие потребления не качественной питьевой воды.

Вступ

Якість питної води майже скрізь не задовольняє високі нормативні вимоги Всесвітньої організації охорони здоров'я та Європейського Союзу. Основними чинниками, що впливають на стан водного середовища, є підприємства різних галузей промисловості, агропромислові комплекси, стічні води яких є забруднювачами поверхневих вод, а отже, і підземних. До того ж, забруднення водних ресурсів набуває таких значних масштабів, що ставить під загрозу цілісність існування природних гідрологічних екосистем.

Оскільки ґрунтові води не захищені водотривкими породами, а їх живлення відбувається в результаті фільтрації атмосферних опадів через інколи незначний (1,5–2 м завтовшки) шар ґрунту, то вони є найуразливішими. Водночас 80% сільських мешканців України використовують ці джерела для децентралізованого водопостачання. Саме тому забезпечення якісної ґрунтової води за хімічним складом набуває нині особливої актуальності [1, 2].

Окрім цього, як відомо, вода може стати причиною масового захворювання. Нині окреслено широкий діапазон патологічного стану людини, пов'язаний з якістю води, головним чином, питного призначення. Ризик для здоров'я населення від споживання неякісної питної води є дуже високим, оскільки якість питної води як систем централізованого, так і, особливо, децентралізованого водопостачання в Україні залишаються незадовільними, а в деяких регіонах – критичними. Тому дослідження якості води є перспективним напрямом для прийняття відповідних рішень на державному рівні [3–5].

Методика і об'єкти дослідження

Об'єктами дослідження була питна вода децентралізованого водопостачання у межах сільських територій. В даній роботі відбирали прості проби згідно ГОСТу [6]. Твердість води та вміст нітратів – найбільші проблеми Житомирського Полісся, тому експериментальні дані з визначення їх вмісту у досліджених пробах питної води були проведені йонометричним методом згідно [7].

Результати та їх аналіз

Результати досліджень засвідчили (таблиця 1), що загальна твердість у підземних водах досліджуваних районів коливається в межах 5,91–12,67 ммоль·екв/дм^3.

Перевищення ГДК щодо загальної твердості (≤7 ммоль·екв/дм^3) у Овруцькому та Малинському районах викликано сумарним вмістом солей кальцію і магнію. Вода у цих районах вважається відповідно дуже жорсткою (понад 10 ммоль·екв/дм^3) та жорсткою (у межах 7–10 ммоль·екв/дм^3). Результати у Коростенському та Новоград-Волинському районах не істотні, але засвідчують про помірно жорстку воду (у межах 3,5–7 ммоль·екв/дм^3).

Ситуація перевищення нормативної величини пов'язана із особливостями ґрунту, який перерозподіляє значну кількість атмосферної вологи і таким чином регулює водний баланс суші. Наявність у воді великих кількостей солей, обумовлюючих твердість, небажана, оскільки така вода стає непридатною для господарсько-побутових потреб і багатьох

***Таблиця 1** – Якістни показники підземних вод досліднуваних районів*

Показник	Місце дослідження				ГДК у питній воді [8]
	Овруцький р-н	Коростенський р-н	Малинський р-н	Нов. – Волинськийр-н	
pH	7,46	7,66	7,19	7,77	6,5–8,5
Запахи і присмаки, ПР	0	0	0	0	≤2
Твердість заг., ммоль·екв/дм3	12,67	5,91	9,81	6,62	≤7
NO3-, мг/дм3	80,31	28,75	48,1	30,5	≤45

технологічних процесів. Наприклад, при підвищеному вмісту цих солей вода погано намилюється, на стінках посуду, в трубах, котлах при нагріванні утворюється накип. В твердій воді ускладнюється кулінарна обробка харчових продуктів (гірше розварюється м'ясо і бобові, погано заварюється чай).

Отримані результати щодо вмісту нітратів у воді колодязів Овруцького та Малинського районів свідчать, що досліджувані води слабозахищені внаслідок ненормованого використання у колективних господарствах та у приватному секторі мінеральних та, особливо, органічних добрив. Останні надходять у ґрунтові води з опадами або невдалого розміщення вигрібних ям поблизу колодязів. Вода з природних підземних джерел відноситься до ґрунтових вод, які знаходяться у першому від поверхні землі водоносному пласту і легко можуть забруднюватися промисловими та побутовими стоками. Природні джерела Коростенського та Новоград-Волинського районів знаходяться неподалік районних центрів, не захищені від забруднення з поверхні і тому хімічний склад досліджуваних вод та рівень їх забруднення може змінюватися в залежності від пори року, від гідрометеоумов, санітарного стану навколишньої території та ін.

Аналіз сучасних методів оцінки стану водних джерел показав, що найбільш перспективним є оцінка ризику здоров'ю населення, заснована на визначенні його залежності від рівнів впливу забруднюючих речовин, що дозволяє адекватно інтегрувати їх, тому що представляє імовірну характеристику появи реакцій організму й інших шкідливих ефектів. Підставою для визначення потенційного ризику є дотримання нормативу (ГДК), що гарантує відсутність несприятливих для здоров'я ефектів, а його перевищення може викликати імовірність (ризик) збільшення захворюваності населення [9].

Що більша мінералізація води, то вона твердіша. Медико-географічні дослідження доводять зв'язок між рівнем твердості води і ступенем поширення серцево-судинних захворювань. Рівень останніх більш високий у регіонах із м'якою водою і навпаки. Ендемічний характер, тісно пов'язаний із вживанням дуже твердої води, мають так звані «кам'яні» хвороби, наприклад, сечокам'яна та жовчнокам'яна хвороби. Солі твердості порушують всмоктування жирів внаслідок їхнього омилення й утворення в кишечнику нерозчинних кальцієво-магнієвих мил. При цьому обмежується надходження в організм людини захворювання ендемічним зобом. Високомінералізована (тверда) вода, особливо поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, деяких мікроелементів.

Зокрема, вода із твердістю понад 10 ммоль-екв/дм³ підвищує ризик при високому (більше як 300–400 мг на 1 л) вмісті сульфатів і хлоридів, набуває неприємного присмаку, впливає на секрецію і моторику шлунка та кишок, а також сприяє розвитку дерматиту. Згідно даних Державної статистичної звітності на Житомирському Поліссі нині хворобами сечостатевої системи найбільше хворіє населення м. Коростеня.

Надмірне накопичення нітратів шляхом їх фільтрації у ґрунтові води, що є джерелами водопостачання, також обумовлює ряд небажаних наслідків, що виражаються у специфічних захворюваннях людини. Споживання води з підвищеним вмістом нітратів може зумовити низку серйозних захворювань. Вже при вмісті у воді 21 мг/дм³ нітратів спостерігаються онкологічні і серцево-судинні захворювання. Під дією деяких видів кишкових бактерій, особливо активних в дитячому організмі, нітрати можуть перейти у нітрити, які є отруйними речовинами. Небезпека вживання води з їх підвищеним вмістом полягає в тому, що нітрати, потрапляючи з водою в організм людини, редукуються до нітритів і реагують з амінокислотами, утворюючи канцерогенні сполуки нітрозаміни. Останні є дуже шкідливими речовинами і загрожують здоров'ю людини. Вживання води з підвищеним вмістом нітратів може викликати метгемоглобінанемію, яка проявляється у зменшенні кількості червоних кров'яних тілець [10–12].

Висновок

Питна вода криниць та свердловин Житомирського Полісся неповністю задовольняє вимоги до якісної питної води з точки зору фізіологічної повноцінності мінерального складу. Населення цього регіону зазнає дії впливу чинників підземних вод у рівнях, що перевищують гранично допустимі величини і негативно позначаються на стані здоров'я. Рівень небезпеки в районах досить різний, але навіть невелике відхилення якості води від норми є небезпечним для людини. Тому, виходячи з вищевикладеного, у тих районах, де спостерігається підвищена твердість та підвищений вміст нітратів пропонуємо впровадити локальні системи очищення. Адже, якщо ми сьогодні вирішимо проблему питної води, ми вирішимо проблему здоров'я майбутнього покоління.

ЛІТЕРАТУРА

1. Запольський, А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підруч / А.К. Запольський – Киев: Вища шк., 2005. – 671 с.

2. Коршун, М.М. Закономірності міграції імазапіру в системі «ґрунт – ґрунтові води» / М.М. Коршун, Р.В. Горбачовський // Гігієна населених місць. – 2007. – В. 50. – С. 93–100.

3. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / [Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др.]; под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенка. – Москва: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.

4. Вадзюк, С.Н. Вплив довкілля на здоров'я людини / С.Н. Вадзюк. // Екологічний вісник. – 2002. – № 1–2. – С. 8–10.

5. Пономаренко, А.М. Питна вода як значущий фактор інфекційної захворюваності населення України / А.М. Пономаренко // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2008. – № 4 (14). – С. 7–13.

6. ГОСТ 24481–80. Вода питьевая. Отбор проб.

7. Набиванець, Б.Й. Аналітична хімія природного середовища: підруч. / Б.Й. Набиванець, В.В. Сухан, Л.В. Калабіна. – Киев: Либідь, 1996. – 304 с.

8. ГОСТ 2874–82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

9. Киселев, А.Ф. Оценка риска здоров'ю / А.Ф. Киселев, К.Б. Фридман. – СПб, 1997. – 100 с.

10. Изучение уровня содержания азотных соединений в подземных водах Украины / Е.В. Стабникова, С.В. Телешева, Н.А. Малиш [и др.] // Научные работы Украинского государственного университета пищевых технологий. – 2000. – № 6. – С.85–87.

11. Гончаренко, М.С. Екологія людини: навч. посібн. / М.С. Гончаренко, Ю.Д. Бойчук. – Суми: Університетська книга, 2008. – 390 с.

12. Звіт щодо впровадження технічних рішень з проблем питної води, які виконані ВЕГО «МАМА-86» в рамках програми пілотних проектів в рамках кампанії «Питна вода в Україні» упродовж 2001–2003 рр. – К., 2004. – 72 с.

SANITARY-HYGENIC ESTIMATION OF DRINKING-WATER OF DECENTRALIZING WATER-SUPPLY OF ZHYTOMYR POLESSYA

SHUMIGAY I., TOHACHYNSKA O.

Quality of drinking-water dissatisfies normative rigorisms of Worldwide organization of health protection and European Union almost everywhere. By basic factors, which influence on the state of water environment there are enterprises of industry, agroindustrial complexes, flow water of which is zabrudnyuvachami of underwaters. A risk for the health of population from the consumption of off-grade drinking-water is ever-higher. Therefore research of quality of water is perspective direction for acceptance of the proper decisions at state level.

Research objects was a drinking-water of decentralizing water-supply within the limits of rural territories of Zhytomyr Polissya.

As a result of researches, general hardness in the underwaters of Korostenskogo and Novograd-volhynia districts not substantial, but certify about moderate hard water which hesitates within the limits of 5,91–12,67 mmol-ekv/dm³. The greatest content of nitrates in water of wells of Ovruckogo and Malinskogo districts hesitates within the limits of 48,1–80,3 mg/dm³, as a result of what the unrationed application is well-proven in collective economies and in a private sector organo-mineral fertilizers.

The population of this region tests the action of influence of factors of underwaters in levels which exceed maximum possible sizes and negatively affect the state of health. Water with hardness of over 10 mmol-ekv/dm³ influences on a secretion and motoriku of stomach and bowels, and also assists development of dermatitis. The consumption of water with enhanceable maintenance of nitrates can stipulate oncologic and sercevo-sudinni diseases. Therefore in those districts, where enhanceable hardness and enhanceable maintenance of nitrates is suggest to inculcate the in-plant systems of cleaning.

УДК 576.89:591.69

ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ОПИСТОРХОЗА В ВОДОЕМАХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

И. С. Юрченко*, И. В. Кураченко**

*Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, г. Хойники, Беларусь

**Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь

Приводятся данные о зараженности промежуточного и дополнительных хозяев личинками трематод. Результаты указывают на неблагополучное эпидемиологическое состояние обследованных водоемов в отношении описторхоза.

Введение

Среди трематодозов человека наиболее часто регистрируется описторхоз – тяжелое заболевание печени и желчных протоков, протекающее с частыми обострениями, отягощающее течение многих сопутствующих заболеваний, способствующее формированию первичного рака печени и поджелудочной железы, которое вызывают трематоды семейства Opisthorchidae Braun, 1901.

Паразиты механически повреждают стенки протоков и затрудняют ток желчи и секрета поджелудочной железы. В желчных протоках создаются условия для вторичной бактериальной инфекции. Механическое и токсическое воздействие описторхов при интенсивной и продолжительной инвазии ведет к хроническому воспалению и перерождению (жировому и белковому) паренхимы печени и поджелудочной железы [1, с. 455].

Заражение окончательного хозяина происходит при участии промежуточного и дополнительного хозяев. Первый – пресноводный брюхоногий моллюск Bithynia leachi, второй – рыба семейства карповых.

Плотоядные животные и человек заражаются при употреблении сырой, слабомороженой и вяленой рыбы, инвазированной метацеркариями. Из кишечника дефинитивного хозяина описторхисы проникают через желчные и поджелудочный протоки в печень и поджелудочную железу, где через 21–28 суток достигают половой зрелости [2, с. 4]. За последние пять лет описторхозом в Гомельской области заразились 180 человек. 23% рыбы, проверенной эпидемиологами Гомельской области, оказались заражены личинками описторхид. Плотва, язь, лещ, пескарь, красноперка и другие взятые для исследования рыбы были выловлены в Днепре, Сожа и Припяти.

Гидрографическая сеть на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника представлена рекой Припять, протекающей по территории заповедника на протяжении 80 км, многочисленными ее рукавами, старицами, озерами, рядом малых рек, а также крупными и мелкими мелиоративными каналами. Вследствие снятия антропогенного воздействия происходит эвтрофизация водоемов, что создает благоприятные условия для размножения и развития промежуточных хозяев трематод. Поиск и сбор моллюсков осуществлялся в период их массовой активности в десяти точках [3, с. 142] на всей протяженности реки Припять по территории заповедника.

Методика и объекты исследований

Паразитологическое исследование проводилось стандартным компрессорным методом [4, с. 10]. Интенсивность инвазии моллюска определялась по числу сформированных партенит.

Паразитологические исследования дополнительного хозяина трематод – пресноводных рыб – проводились на реках Днепр (г. Жлобин: пойма Заостровья в районе д. Нижняя Олба, оз. Осушное, д. Затон;), Сож (г. Гомель, оз.Любенское, оз. Обкомовское) и Березина (г. Бобруйск), протекающих на территории Гомельской области. Обследованы рыбы трех отрядов: отряд Окунеобразные (Семейство Окуневые Percidae, окунь обыкновенный Perca fluviatilis L.); отряд Карпообразные (Семейство Карповые Cyprinidae, плотва Rutilus rutilus L., красноперка Scardinius erythrophthalmus L., уклей Alburnus alburnus L., линь Tinca tinca L., густера Blicca bjorkna L., лещ Abramis brama L., пескарь Gobio gobio L., карась серебряный Carassius auratus Bloch.), отряд Щукообразные (Семейство Щуковые Esocidae, щука обыкновенная Esox lucius L.).

Предпочтение при исследовании на наличие метацеркарий Opisthorchis felineus целесообразнее отдавать рыбам старших возрастных групп, так как личинки паразитов живут несколько лет, и их число увеличивается с возрастом рыб.

Для выявления зараженности рыбы метацеркариями описторхид применяли компрессорный метод. У молодых рыб (до 1 года) метацеркарии концентрируются в хвостовом стебле. У старших возрастов – в передней и средней третях спины: соответственно 27 и 32%. Используя эту особенность топографии метацеркарий O. felineus, можно исследовать не все мышцы рыб, а лишь только участки с максимальным содержанием личинок.

Результаты и их обсуждение

На реке Сож сбор материала проводился в весенне-летний период 2010–2012 гг. в различных участках, а также на озерах и искусственных водоёмах в черте города Гомеля и Гомельского района. За данный период на трех исследуемых участках был произведен отлов 250 особей различных рыб семейства карповых, из них лещ (Abramis brama), линь (Tinca tinca), карась (Carassius carassius), пескарь (Gobio gobio), красноперка (Scardinius erythrophtalmus), плотва (Rutilus rutilus).

Для анализа материалов, полученных в результате исследований, были применены статистические показатели: **экстенсивность** инвазии (E) – выражается в процентах и показывает относительное количество особей вида-хозяина, зараженных гельминтами, по отношению ко всему числу исследованных особей и **интенсивность** инвазии (I) – среднее число гельминтов, рассчитанное на одну особь зараженного хозяина [4, с. 16].

В течение 2010–2013 гг. было исследовано 1562 экземпляра Bithynia leachi. В результате проведенных ис-

Таблица 1 – Экстенсивность и интенсивность инвазии описторхид

Точки	n	lim	$\bar{x}\pm S_{\bar{x}}$	σ	E, %	I особей
1	166	0–760	19,2±7,61	98,04	43	44
2	151	0–578	7,7±4,15	50,96	46	17
3	189	0–612	26,7±6,60	90,80	44	60
4	207	0–1380	19,4±8,18	117,75	41	47
5	124	0–133	4,4±1,22	13,64	47	10
6	143	0–27	1,9±0,38	4,61	34	6
7	169	0–2935	31,4±18,80	244,35	58	54
8	182	0–800	12,2±5,31	71,66	40	31
9	116	0–230	4,1±2,02	21,84	40	10
10	115	0–82	3,80±0,94	10,03	37	10

следований было выявлено, что личинками описторхид в разной степени инвазии поражены моллюски из всех десяти точек отбора (таблица 1).

Установлено, что партенитами O. felineus оказались заражены 675 особей моллюска, что составило 43% от общего числа обследованных. Экстенсивность инвазии описторхид в моллюске Bithynia leachi варьирует по точкам отбора от 34% до 58%. На одного зараженного моллюска приходится от 1 до 2935 партенит O. felineus (рисунок 1). В среднем по точкам численность партенит в моллюске изменяется от 6 до 60 паразитов.

***Рисунок 1** – Личиночные стадии O. felineus в моллюске*

В течение 2010–2013 года было исследовано 518 экземпляров рыб. Трематоды на стадии метацеркарий (рисунок 2) локализованы в подкожных слоях мышц туловища и хвоста.

***Рисунок 2** – Инцистированный метацеркарий трематоды*

Личинки заключены внутри шаровидных или слегка овальных цист с тонкой оболочкой. Цисты (рисунок 3) размером 0,17–0,34×0,23–0,43 мм.

***Рисунок 3** – Циста метацеркария*

Тело метацеркария (рисунок 4) ланцетовидной формы с тупо закругленными концами.

***Рисунок 4** – Метацеркарий из подкожных мышц рыб сем. Карповые*

В 2011 г. показатели экстенсивности инвазии рыб трематодами были минимальны (11%), а в 2012 г. показатель экстенсивности инвазии намного выше и составил 24%, в то же время интенсивность инвазии по отношению к другим годам самая высокая (1,8) в 2010 г. Минимальная зараженность личинками Opisthorchis felineus отмечена у пескаря (4%), больше значение показателя экстенсивности инвазии описторхисами зарегистрировано у плотвы (15%), при интенсивности инвазии – 1,44, индексе обилия – 0,22.

Выводы

Таким образом, наибольшая степень заражённости метацеркариями описторхид Opisthorchis felineus установлена для плотвы. Наиболее зараженным участком является участок № 1 (река Сож в черте города, район Мельников луг). В то же время надо отметить, что инвазированность карповых рыб личинками описторхид имеет зависимость от площади и степени рекреационного использования водоема.

В ходе паразитологического исследования среди рыб, выловленных в 2013 г. в р. Днепр и пойменных водоемах, наибольшая степень заражённости метацеркариями Opistorchis felineus отмечается у плотвы на всех участках, где был произведен отлов материала для исследования. Экстенсивность инвазии варьировала от 36% до 56%. На одну заражённую рыбу приходилось от 2 до 10 метацеркарий Opisthorchis felineus.

В ходе проведенных исследований установлена степень зараженности промежуточного хозяина описторхоза – моллюск Bithynia leachi заражен партенитами Opisthorchis felineus на 43%. В биотопе № 7 на территории Тульговичского лесничества (кв. 26) выявлена наибольшая экстенсивность инвазии паразита в моллюске.

В результате проведенной работы зарегистрирована видоспецифичность восприимчивости рыб к заражению метацеркариями описторхид. Среди исследованных рыб наиболее заражены личинками трематод: густера (Blicca bjorkna L.) с экстенсивностью инвазии 40% и интенсивностью инвазии 1,5; плотва (Rutilus rutilus L.) с экстенсивностью инвазии 40% и интенсивностью инвазии 1,5; карась серебряный (Carassius auratus Bloch) с экстенсивностью инвазии 39,3% и интенсивностью инвазии 1,7. Полученные данные позволяют сделать вывод, что среди рассмотренных наиболее неблагополучной в отношении описторхоза является река Днепр, где экстенсивность инвазии рыбы метацеркариями описторхоза составила 46%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богоявленский, Ю. К. Биологические основы паразитизма / Ю. К. Богоявленский; под ред. В. Н. Ярыгина. – М.: Высшая школа, 1982. – 560 с.

2. Романова, Е. М. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по специализации «Паразитарные болезни мелких домашних и промысловых животных» / Е. М. Романова, В. Н. Климин, Ю. С. Докторов, Т. А. Индирякова // Ульяновск, 2003. – 108 с.

3. Кураченко И. В. Выявление степени зараженности промежуточных хозяев возбудителями описторхоза на территории ПГРЭЗ / И. В. Кураченко, И. С. Юрченко, А. Н. Лысенко // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. Естественные науки. – 2011. – № 4 (68). – С. 141–146.

4. Ромашов, Б. В. Методика гельминтологических исследований позвоночных животных: учебное пособие / Б. В. Ромашов, Л. Н. Хицова, Е. И. Труфанова, Н. В. Ромашова / Воронеж, 2003. – 35 с.

ASSESSMENT OF INFECTION OF INTERMEDIATE HOSTS BY OPISTORHOZA IN WATER BODIES OF GOMEL REGION / I. S. YURCHENKO, I. V. KURACHENKO

YURCHENKO, I.

The article provides data on the prevalence of intermediate and advanced owners of larvae trematod. Based on the results of a precarious epidemiological condition of waters against opistorhoza.

УДК 628.54:504

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЕЗВОЖИВАНИЮ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ И НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ФУГАТА

В.Н. Яромский

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

Исследован процесс механического обезвоживания послеспиртовой барды на лабораторной центрифуге. Установлена закономерность процесса обезвоживания барды в поле центробежных сил. Количество сухих веществ увеличилось на 25%. Исследован процесс нейтрализации фугата с применением реагентов. Установлено, что необходимая при нейтрализации доза известкового молока значительно ниже, чем доза водного раствора щелочи (NaOH).

Введение

В процессе производства этилового спирта образуется более чем в двенадцатикратном объеме (по отношению к получаемому продукту) отходов производства – послеспиртовой жидкой барды, которая при сбросе вызывает загрязнение окружающей среды. В то же время, барда обладает достаточно высокой питательной ценностью, поскольку именно в ней содержится весь белок зерна [1].

Основной целью настоящей работы является проведение исследований по обезвоживанию барды и нейтрализации фугата.

При механическом обезвоживании барды получается два продукта. Первый продукт – это твердая часть (кек) определенной влажности и второй продукт – жидкая часть (фугат).

Методика и объекты исследований

Для исследования процесса обезвоживания была использована лабораторная центрифуга с радиусом ротора R=0,095 м и с частотой вращения n=1000–8000 мин$^{-1}$. Опыты проводились в лаборатории «Гидроэкологии и экотехнологии» Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси по методике [2].

Химический анализ фугата выполнялся в соответствии с методиками, перечисленными в изданиях: «Перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь».

Результаты и их обсуждение

Результаты обезвоживания образцов послеспиртовой барды на лабораторной центрифуге при различной частоте вращения ротора представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что при увеличении частоты вращения ротора центрифуги влажность твердой фазы барды (кека) можно уменьшить до 67,91%, то есть метод центрифугирования можно успешно использовать в безрасчетном режиме для обезвоживания послеспиртовой барды.

Для обезвоживания барды наибольшее применение получили осадительные горизонтальные центрифуги непрерывного действия со шнековой выгрузкой кека. Основными показателями, характеризующими работу осадительных шнековых центрифуг, являются их производительность, эффективность задержания сухого веществ и влажность осадка (кека).

В обезвоженной твердой фазе (кеке) содержится до 30% протеина, поэтому в дальнейшем его необходимо использовать для приготовления кормов сельскохозяйственным животным и птицам [1].

В полученной жидкой фазе (фугате) содержится мелкая взвесь и растворенные вещества; ХПК фугата может достигать 70000 мг O_2/л. Величина pH фугата определяется технологией производства спирта, которое связано с процессом брожения, в результате чего выделяется углекислый газ, образующий с водой слабую угольную кислоту, способную сдвинуть pH в область кислой среды. Поэтому pH полученного фугата находился в пределах 3,4–4,1. С целью подготовки фугата для биологической очистки необходимо провести его нейтрализацию.

Для химической очистки фугата могут применяться следующие способы нейтрализации: взаимная нейтрализация кислых и щелочных сточных вод, нейтрализация реагентами, фильтрование через нейтрализующие материалы. Из перечисленных способов наиболее приемлимым в данных условиях является нейтрализация реагентами. В качестве реагентов приняты: водный раствор щелочи (NaOH) и гашеная известь ($Ca(OH)_2$).

Нейтрализацию фугата осуществляли следующим образом. В емкость с фугатом (pH=3,4) приливали по 5–15 мл 0,1-нормального раствора щелочи, перемешивали и определяли pH.

***Таблица 1** – Результаты обезвоживания барды при различной частоте вращения ротора*

№	Исходная влажность барды, %	Влажность кека при различной частоте вращения ротора, %							
		1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
1.	92,56	87,10	86,25	83,15	81,05	78,41	76,32	73,41	70,02
2.	91,02	82,20	80,12	76,31	75,15	73,12	71,61	68,32	66,12
3.	91,46	86,03	82,51	78,83	77,52	76,88	72,99	71,78	67,59

***Таблица 2** – Изменение pH фугата в зависимости от концентрации щелочи*

Концентрация щелочи, мг/дм3	15	25	35	45	60	68	73
pH фугата	3,76	3,96	4,33	4,75	5,84	6,54	7,08

Таблица 3 – Изменение pH фугата в зависимости от концентрации известкового молока

Доза известкового молока, мг/дм3	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0
pH фугата	3,76	3,96	4,33	4,75	5,84

Результаты опытов представлены в таблице 2.

Ввиду того, что в фугате содержится значительное количество взвешенных веществ (до 7,5 г/дм^3) по прошествии непродолжительного времени (5–10 мин) в цилиндре с фугатом произошел процесс коагуляции и на дно цилиндра выпал осадок. Факт очистки фугата подтверждает определение его ХПК до и после нейтрализации: до нейтрализации величина ХПК составляла 59 321 мг/дм^3, а после нейтрализации значение ХПК составило 51 780 мг/дм^3 (снижение на 13%).

Для нейтрализации фугата гашенной известью был предварительно приготовлен 30%-ный раствор известкового молока. В цилиндр с фугатом (pH=3,40) небольшими дозами (по 5–10 мл) приливали известковое молоко, тщательно перемешивали и измеряли значение pH.

Результаты представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что оптимальная доза известкового молока составляет 26 мг/дм^3. В течение 5–10 мин после перемешивания известкового молока с фугатом произошел процесс коагуляции. В цилиндрах произошло интенсивное выпадение осадка, причем значительно большее, чем пи коагуляции раствора щелочи. Это объясняется тем, что известковое молоко, являясь суспензией, способствует интенсификации процесса коагуляции. При этом ХПК коагулированного фугата снизилось на 42%, что в три раза больше, чем при коагуляции водным раствором щелочи (NaOH). При этом необходимо учитывать, что гашенная известь значительно дешевле водного раствора щелочи.

Выводы

1. Установлена закономерность процесса обезвоживания послеспиртовой барды в поле центробежных сил. С увеличением числа оборотов ротора влажность кека уменьшается; при максимальном числе оборотов (n=8000 мин–1) влажность кека снижается до 67%.
2. Для нейтрализации фугата послеспиртовой барды наиболее эффективно применение гашеной извести в виде известкового молока, так как этот реагент стоит дешевле, чем раствор едкого натра и при его применении достигается максимальное снижение ХПК (до 42%) в результате коагуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яромский, В.Н. Перспективы использования послеспиртовой барды / В.Н. Яромский, Е.Г. Артемук, Ю.С. Шепелюк // Природная среда полесья: Особенности и перспективы развития: тезисы докладов V Международной научной конференции. Брест, 6–10 сентября 2010 г. / редкол.: Н.В. Михальчук (отв. ред.) [и др.]. – Брест, Альтернатива, 2010. – 162 с.

2. Калицун, В.И. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод / В.И. Калицун, Ю.М. Ласков. – Москва: Стройиздат, 1995. – 266 с.

THE RESEARCH ON DEHYDRATION OF DISTILLERY DREGS AND NEUTRALIZATION OF CENTRATE

YAROMSKI V.

The article is devoted to the process of mechanical dewatering distillery stillage on laboratory centrifuge. Established regularity of dehydration process bards in the field of centrifugal forces. The amount of dry substances increased by 25%. The process of neutralization of centrate using reagents. It is established that a dose of milk of lime is much lower than the dose of aqueous alkaline solution (NaOH) at neutralization.

ЗМЕСТ

НАВУКА АБ ЗЯМЛІ

С. В. Андрушко
ИСТОРИКО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ 3

А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ 5

А. А. Волчек, О. П. Мешик, Н. Н. Шешко
ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ МАЛЫХ РЕК ВОДОСБОРА Р. ПРИПЯТЬ В ПРЕДЕЛАХ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ПРИПЯТСКИЙ» 11

Г.С. Голуб
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР В ФОРМИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ 15

О. И. Грядунова
МИНИМАЛЬНЫЙ СТОК РЕК БАССЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ 18

Г.З. Гуцева, А.Н. Никитин, В.П. Жданович
РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ 22

І.І. Залеський, В. С. Троцюк
ГІДРОДИНАМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ РАЙОНУ ХОТИСЛАВСЬКОГО КАР'ЄРУ 25

Ю. А. Иванов
ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕР БРЕСТСКОГО И ВОЛЫНСКОГО ПОЛЕСЬЯ 28

И. И. Кирвель, М. С. Кукшинов, П. И. Кирвель
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ ПРУДОВ В БАССЕЙНЕ Р. ЯСЕЛЬДА . 30

М. О. Клименко, З. М. Буднік
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ БАСЕЙНУ РІЧКИ ІКВА 33

В. В. Конищук
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В ОПТИМИЗАЦИИ ОХРАНЫ ЛАНДШАФТНОГО И БИОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОЛЕСЬЯ 36

С. І. Коротун, В. С. Мошинський, О. П. Коротун
УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТУРИЗМУ В РЕГІОНІ 40

К. К. Красовский, С. В. Корженевич
ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ ВО ВТОРОМ ДЕСЯТИЛЕТИИ XXI ВЕКА 43

С. С. Кутовый, Л. В. Ильин
МНОГОВЕКОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ ГОДОВОГО СТОКА ПРИПЯТИ 46

В. В. Леснік
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРОЕКОТУРИЗМУ ПОЛІССЯ 49

А. С. Мееровский, В. П. Трибис
БОЛОТА КАК ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС БЕЛАРУСИ 52

М. М. Мельнийчук, Т. П. Безсмертнюк
РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ 55

Д. В. Никитюк
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ 58

А. И. Павловский, Т.А. Малеж, Е.В. Чуешова
ЭКЗОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ ПРИПЯТЬ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ 61

А.Д. Панько, М.Г. Мурина
БРЕНДИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ТУРИСТСКОГО ИМИДЖА БРЕСТА 64

І.В. Поручинська, В.І. Поручинський, А.М. Слащук, Я.С. Сосницька
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕМОГРАФІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ ТА БРЕСТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ 67

А.М. Прищепа
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГРОСФЕРИ ЗОНИ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМ АВТОТРАНСПОРТОМ 69

А.А. Соколова, Н.В. Дудченко, Н.П. Голий
ОСОБЕННОСТИ АГРОЭКОТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ 72

М.И. Струк, Т.Г. Флерко
ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ 75

Фам Нгок Киен
ОСОБЕННОСТИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В БАССЕЙНАХ РЕК ПРЕДГОРНЫХ РАЙОНОВ ВЬЕТНАМА 78

В.М. Яцухно, Е.С. Ольшевская
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА 81

A. Choiński, M. Ptak, I. Kirvel
POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA ZASOBÓW WODNYCH NA PRZYKŁADZIE JEZIORA RGIELSKIEGO (ZACHODNIA POLSKA) 84

G. Czapiewska
WPŁYW LOKALNYCH GRUP DZIAŁANIA NA ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ OBSZARÓW WIEJSKICH POLESIA ZACHODNIEGO 87

M. Kirschenstein
TENDENCJE ZMIAN OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH WE WŁODAWIE 91

СЕЛЬСКАЯ ГАСПАДАРКА

Е.Г. Артемук, В.Н. Дрозд, Ю.В. Матиюк
ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВ, ЗАГОТАВЛИВАЕМЫХ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ 96

В.М. Босак, В.М. Мінюк, Т.В. Каласкова
ВЫКАРЫСТАННЕ РЭГУЛЯТАРАЎ РОСТУ ПРЫ ВЫРОШЧВАННІ ЗБОЖЖАВАСТРУКАВЫХ КУЛЬТУР ВА ЎМОВАХ БЕЛАРУСКАГА ПАЛЕССЯ 99

В.А. Гаврилюк, О.В. Валецкая, О.В. Повх
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КУЛЬТУР ЗАКРЫТОЙ ПОЧВЫ 102

В.А. Гаврилюк, С.М. Демчук
ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ И ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОГО 105

Т.А. Евсюков, А.М. Шворак
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ 108

В.П. Жданович, Г.А. Леферд, Т.И. Кирикова, Г.З. Гуцева
ЭКОЛОГОСОВМЕСТИМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТА ЕМ-1 «КОНКУР» 113

Г.А. Камышенко
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ 117

В.В. Конончук
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕОПАСНЫХ ОТХОДОВ НА НАРУШЕННЫХ И ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ 120

В.В. Конончук, Д.Н. Коробейко
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ 124

В.В. Конончук, Л.Е. Ляшук
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНОГО АПК 127

Л.Н. Лученок, О.В. Пташец
ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ 130

Л.Н. Лученок, С.Г. Червань, С.Г. Барак
ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ПЛОДОРОДИЯ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА МИНЕРАЛЬНЫХ ОСТАТОЧНО-ТОРФЯНЫХ И ПОСТТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ 133

М.Д. Науменко, А.Ф. Михалевич, И.А. Панасюк
ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ, СИДЕРАТОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНО-ПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ 136

И.В. Новосад, А.И. Дыбко
ПЛОДОРОДИЕ ОСУШАЕМЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ 139

Р.И. Плескацевич, Е.Е. Берлинчик
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ПИРУС, КС В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ 142

О.М. Пузняк
КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ 145

Ж.А. Рупасова, А.П. Яковлев, А.М. Бубнова, С.Ф. Жданец, И.И. Лиштван
ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ОБРАБОТОК ПРЕПАРАТОМ «АЛЬБИТ» НА ПАРАМЕТРЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ РОДА ***OXYCOCCUS*** НА ТОРФЯНОЙ ВЫРАБОТКЕ В ПРИПЯТСКОМ ПОЛЕСЬЕ 148

В.М. Рущак
НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ 151

В.А. Сатишур
ЭКОЛОГОСОВМЕСТИМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОПАСНЫХ ОТХОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 154

В.А. Сатишур, Л.Н. Иовик, А.А. Регилевич, А.Г. Вакульчик
ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ (CAPSELLA BURSA PASTORIS) 158

В.А. Сатишур, Л.Н. Иовик, М.М. Дашкевич, Ю.В. Матиюк, С.Н. Михальчук, В.Н. Дрозд, Е.В. Ношко, С.А. Сутько
ВИДОВОЙ СОСТАВ СЕМЯН СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И ПУТИ ИХ ПОСТУПЛЕНИЯ В БИОГАЗОВУЮ УСТАНОВКУ ОАО «СГЦ «ЗАПАДНЫЙ» 161

Н.Н. Семененко, Е.В. Каранкевич, Н.М. Авраменко
ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ И СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ 165

А.В. Сорока, А.С. Антонюк, Н.Н. Костюченко, Е.А. Брыль, М.А. Долбик
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДА КРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАССАДЫ ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР 169

А.В. Сорока, А.А. Волчек, Ю.Ф. Рой, Е.А. Санелина, В.А. Бачило
ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА ПОЛИВНОЙ НОРМЫ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ 172

А.В. Сорока, А.Н. Гапонюк, М.А. Пастухова, О.А. Галуц, Н.А. Лукашук
ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СВЯЗНОПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ БЕЛОРУСКОГО ПОЛЕСЬЯ 175

А.В. Сорока, Н.Н. Костюченко, А.Н. Гапонюк
ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВОСТОЕВ НА ТИПИЧНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА 177

А.В. Сорока, А.Ф. Черныш, А.Н. Гапонюк, И.Г. Марзан, Н.М. Матусевич
ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ 181

С.Д. Усвич, М.М. Мельнійчук
ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ТА ПОШИРЕННЯ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ 185

А.Ф. Черныш, Ю.П. Качков, А.В. Юхновец, С.С. Бачила
ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЕССКИХ АГРОЛАНДШАФТОВ НА ОСНОВЕ ТИПИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПОЧВ 188

М.И. Шевчук, Т.П. Бортник, А.М. Бортник
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ 191

Э.Н. Шкутов, Л.Н. Лученок, В.А. Деревянко, В.П. Иванов
ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОРФЯНОГО СЛОЯ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 194

Г.В. Щипак, В.Н. Плакса, В.Г. Щипак
СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ НА УЛУЧШЕНИЕ ВЫПОЛНЕННОСТИ ЗЕРНА 197

СЕЛЬСКАЯ ГАСПАДАРКА

И.В. Абрамова, В.Е. Гайдук
СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ПРУДОВ «ДОМАЧЕВО» В ПЕРИОД ОСЕННИХ МИГРАЦИЙ 200

Н.И. Булко, М.А. Шабалева
РАЗРАБОТКА ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛЕСОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ИЗБЫТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ 203

Е.И. Бычкова, И.А. Федорова, М.М. Якович
ЗАВИСИМОСТЬ ЧИСЛЕННОСТИ ИМАГО ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ОТ СТЕПЕНИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ 205

С.С. Волощинська
ЗАКОНОМІРНОСТІ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СИСТЕМІ «ГРУНТ-РОСЛИНА» НА ПРИАВТОМАГІСТРАЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ «КИЇВ-КОВЕЛЬ-ЯГОДИН» 208

А.А. Волчек, О.Е. Чезлова
ОЦЕНКА САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ, ОРОШАЕМЫХ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ПРИМЕРЕ СГЦ «ЗАПАДНЫЙ» 211

В.Е. Гайдук, Е.С. Блоцкая
БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕМЕЙСТВА ЗЕМЛЕРОЙКОВЫХ (SORICIDAE, INSECTIVORA) ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ 213

И.М. Гаранович, М.Н. Рудевич, В.Г. Гринкевич, А.В. Архаров, Г.С. Снигирев
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ....216

В.А. Голуб, С.Н. Голуб, Г.С. Голуб
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ....219

С.В. Горелова
ЖИЗНЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ В СВЕТЕ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ....222

К.В. Земоглядчук*, В.П. Рабчук**
ВИДОВОЙ СОСТАВ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ ФАУНЫ БРЕСТА....225

М.І. Зінчук, С.А. Романова, П.Й. Зіньчук
МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АГРОХІМІКАТАМИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ....228

Е.П. Климец, И.А. Мартысюк
ФЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ***CEPAEA NEMORALIS*** КАК ОТРАЖЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПЕРИФЕРИЙНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА....232

А.В. Климов
ГРАБОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОГО РЕГИОНА....235

Н.С. Ковальчук Н.С., В.С. Троцюк, О.О. Бєдункова
МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ТИПІВ ГРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ....238

Т.А. Козинятко
ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА МІСЦЕЗРОСТАНЬ ПОПУЛЯЦІЙ САШНИКА ІРЖАВОГО (*SCHOENUS FERRUGINEUS* L.)....241

Н.Ю. Колбас, А.П. Колбас, Н.М. Матусевич
КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ АНТОЦИАНОВ ПЛОДОВ ***ARONIA MELANOCARPA*** (MICHX) ELLIOT, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ЮГО-ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ....244

А.Н. Колобаев, А.В. Мороз
ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ Г. БЕРЕЗА, ОТВОДИМЫХ В Р. ЯСЕЛЬДА....247

С.В. Кучмель
ОРЕШНИКОВАЯ СОНЯ (MUSCARDINUS AVELLANARIUS) И СОНЯ-ПОЛЧОК (MYOXUS GLIS) НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА....249

М.В. Левковская*, В.В. Сарнацкий, С.В. Зеркаль***
ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ МЕЛКИХ КОРНЕЙ СОСНЫ В ЧИСТЫХ ДРЕВОСТОЯХ БАРАНОВИЧСКОГО ЛЕСХОЗА....252

Н.В. Михальчук, О.А. Галуц, М.М. Дашкевич, С.Н. Михальчук, И.Г. Марзан
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КАТЕГОРИЙ ДЕГРАДИРУЮЩИХ ПОЧВ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАРБОНАТОСОДЕРЖАЩИХ МЕЛИОРАНТОВ 254

А.М. Мялік
ХАРАЛАГІЧНЫЯ АДМЕТНАСЦІ ФЛОРЫ ПРЫПЯЦКАГА ПАЛЕССЯ 258

K. Pitura, M. Błażewicz-Woźniak, Z. Jarosz, D. Wach
CECHY WZROSTU I KWITNIENIA KRWAWNIKA POSPOLITEGO NA POJEZIERZU ŁĘCZYŃSKO – WŁODAWSKIM W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW SIEDLISKA 261

M. Ptak
WYBRANE PRZYKŁADY ZARASTANIA JEZIOR W POLSCE 264

Н.С. Ступень
ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ ГРУНТОВЫХ ВОД НА УСТОЙЧИВОСТЬ БЕТОННЫХ КОМПОЗИЦИЙ 268

Е.В. Санец, В.И. Пашкевич, О.В. Кадацкая, Е.П. Овчарова
ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ПРИПЯТСКОМ ПОЛЕСЬЕ 271

Г.В. Толкач, С.С. Позняк
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ САДОВЫХ ТОВАРИЩЕСТВ «ЗДОРОВЬЕ-2008», «НАДЗЕЯ-3», «ПОЛИГРАФИСТ», «ЭКСПРЕСС-5», «РЯБИНУШКА» БРЕСТСКОГО РАЙОНА 275

В.П. Трибис, И.Ю. Новосельский
ПТИЧИЙ ПОМЕТ И ОТХОДЫ КАЛИЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ОСНОВА СРЕДЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ Dunaliella salina 277

Е.А. Усс
ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСНЯКОВ ПО БОЛОТУ БЕЛАРУСИ 280

В.К. Хильчевский, М.Р. Забокрицкая
ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БАССЕЙНА ЗАПАДНОГО БУГА НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ И УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ 283

Л.С. Цвирко, Н.П. Мишаева, Т.А. Сеньковец, К.И. Чирец
ЗАРАЖЕННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ПИНСКОГО, ЛУНИНЕЦКОГО И СТОЛИНСКОГО РАЙОНОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ) 286

А.Г. Чернецкая, Т.В. Каленчук
РАЗНООБРАЗИЕ ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ РЕК ВИСЛИЩЕ, БОБРИК, ОГИНСКОГО КАНАЛА (В ПРЕДЕЛАХ ПИНСКОГО РАЙОНА) 289

В.В. Шималов
ГЕЛЬМИНТОФАУНА СЕРОЙ КРЫСЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В БИОЦЕНОЗАХ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ 292

І.В. Шумигай*, О.В. Тогачинська**
САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ 294

И.С. Юрченко*, И.В. Кураченко**
ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ОПИСТОРХОЗА В ВОДОЕМАХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 297

В.Н. Яромский
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЕЗВОЖИВАНИЮ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ И НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ФУГАТА 300

Навуковае выданне

ПРЫРОДНАЕ АСЯРОДДЗЕ ПАЛЕССЯ

Зборнік навуковых прац

Заснаваны ў 2008 годзе

Выпуск 7

Адказны за выпуск В.А. Галуц
Тэхнічны рэдактар Н.С. Матвеева

Падпісана да друку 04.09.2014 г.
Фармат 60×84 1/8. Папера афсетная.
Рызаграфія. Ум. друк арк. 35,8. Ул.-выд. арк. 34,9.
Тыраж 105. Заказ 2716.

Заснавальнік: Дзяржаўная навуковая ўстанова
«Палескі аграрна-экалагічны інстытут Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі»

Адрас рэдакцыі: 224020 г. Брэст, вул. Маскоўская, 204
Палескі аграрна-экалагічны інстытут НАН Беларусі
тэл. (0162) 41-34-28, факс (0162) 41-34-28
e-mail: dpp@tut.by

Выдавец і паліграфічнае выкананне:
прыватнае вытворча-гандлёвае ўнітарнае прадпрыемства
«Издательство Альтернатива».
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў
№ 1/193 ад 19.02.2014.
№ 2/47 ад 20.02.2014.
Пр. Машэрава, 75/1, к. 312, 224013, Брэст