

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет

**РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ
ПРОБЛЕМИ В УМОВАХ СТАЛОГО
РОЗВИТКУ**

Збірник наукових праць
Третя міжнародна науково-практична конференція
(Рівне, 18–20 жовтня 2018 р.)

Рівне – 2018

Друкується за ухвалою Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 8 від 27 вересня 2018 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова редколегії:

Лико Д.В., д.с.-г. наук, професор (Україна);

Секретар редколегії:

Мартинюк В.О., канд. геогр. наук, доцент (Україна);

Члени міжнародної наукової редколегії:

Абрамова І.В., канд. біолог. наук, доцент (Білорусь);
Андронаке І.К., канд. геогр. наук, професор (Румунія);
Богдасаров М.А., д. г.-м. н., член.-кор. НАН Республіки Білорусь (Білорусь);
Волчек О.О. докт. геогр. наук, професор, (Білорусь);
Грибаускене В., докт. техн. наук, професор (Литва);
Грядунова О.І., канд. геогр. наук, доцент (Білорусь);
Ільїн Л.В., докт. геогр. наук, професор (Україна)
Кірвель І.Й., докт. геогр. наук, професор (Польща)
Клименко М.О., докт. с.-г. наук, професор (Україна);
Ковальчук І.П., докт. геогр. наук, професор (Україна);
Красовський К.К., докт. геогр. наук, професор (Білорусь);
Лико С.М., к. с.-г. н., професор (Україна);
Лисиця А.В., докт. біолог. наук, професор (Україна);
Лукаш О.В., докт. біолог. наук, професор (Україна);
Мельник В.І., докт. біолог. наук, професор (Україна);
Мешик О.П., кан. техн. наук, доцент (Білорусь);
Мудрак О.В., докт. с.-г. наук, професор (Україна);
Петлін В.М., докт. геогр. наук, професор (Україна);
Порачова Я., докт. біолог. наук, професор (Словаччина);
Прищепа А.М., канд. с.-г. наук, професор (Україна);
Счастлива І.Й., канд. геогр. наук, доцент (Білорусь)
Фещенко В.П., докт. техн. наук РФ, доцент (Україна);
Шейрене В., канд. геолог. наук, старш. наук. співроб. (Литва);
Яжевич І., докт. геогр. наук, професор (Польща)

Рецензенти:

О.М. Клименко, докт. с.-г. наук, професор;

В.Г. Мельничук, докт. геолог. наук, професор;

В.О. Фесюк, докт. геогр. наук, професор

Р32 Регіональні геоecологічні проблеми в умовах сталого розвитку. Збірник наукових праць III Міжнар. наук.-практ. конференції (Рівне, 18-20 жовтня 2018 р.) / Голова редкол. проф. Д.В. Лико [та ін.]. – Рівне: видавець О. Зень, 2018. – 416 с.

ISBN 978-617-601-262-7

У збірнику висвітлені результати геоecологічних досліджень регіонів України та суміжних країн в умовах сталого розвитку. Обґрунтовуються актуальні проблеми біологічних, географічних, сільськогосподарських, технічних наук у сфері збалансованого природокористування, а також питання екологічної та природничої освіти. Для екологів, біологів, географів, працівників аграрного сектора, заповідної справи та природоохоронних установ.

За зміст публікацій, достовірність викладених наукових фактів відповідальність несуть автори.

©Колектив авторів

ISBN 978-617-601-262-7

©Рівненський державний гуманітарний університет

АКТУАЛЬНІ РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

УДК 551.43(476)

**М.А. БОГДАСАРОВ¹, Н.Ф. ГРЕЧАНИК²,
Ю.Д. КОЖАНОВ³, Е.А. КУХАРИК⁴**

¹д-р геол.-минерал. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси,
зав. каф. географии и природопользования

Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина
²канд. геогр. наук, доц., доц. каф. географии и природопользования

Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

³маг. геогр. наук, аспирант каф. географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

⁴маг. геогр. наук, аспирант лаб. геодинамики и палеогеографии
Института природопользования НАН Беларуси

МИНЕРАГЕНИЯ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

Работа посвящена установлению особенностей строения неогеновых отложений, распространенных в пределах юго-западной части Беларуси как минерагенической толщи, обладающей практическим потенциалом для освоения, детализации состава и генезиса отложений.

Ключевые слова: минерагения, неогеновые отложения, юго-запад Беларуси

Неогеновые отложения территории юго-запада Беларуси являются континентальными образованиями, накопившимися в долинах рек, в стоячих озерных водоемах и на болотах низинного типа, подвергавшихся периодическому затоплению. Они представлены типичными разнофациальными комплексами терригенных, глинистых и органогенных пород, вмещающих в себе полезные ископаемые, которые представляют собой основу для развития местной строительной индустрии. Литологическое разнообразие отложений, их своеобразный комплекс, использование в качестве региональной ресурсной базы строительных материалов и твердого топлива определяет актуальность проведения работ в этом направлении.

В тектоническом отношении изучаемая территория охватывает восточную и южную части Подляско-Брестской впадины, западные склоны Полесской седловины, Луковско-Ратновский горст и северную часть Волынской моноклинали Волыно-Азовской плиты [2].

Информационную базу исследования составили данные описания скважин, пробуренных в пределах рассматриваемой территории в разное время специалистами РУП «Белгеология». В связи с этим получена информация о вещественном составе отложений и их принадлежности к определенным стратиграфическим подразделениям. Авторами также использовались

литературные источники и серии опубликованных карт (тектонические, геологические, дочетвертичных отложений).

В основу расчленения толщи неогеновых отложений исследуемой территории положена стратиграфическая схема неогеновых отложений Беларуси (таблица). В 2017 г. в качестве официальной стратиграфической основы для научных исследований и практики геологических работ были утверждены стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси 2010 года [5] (постановление Минприроды РБ от 23.01.2017 № 8). При этом системы по неогену и квартеру утверждены с изменениями, касающимися объема систем в связи с принятием нижней границы четвертичной системы / периода на территории Беларуси на уровне 2,58 млн лет в соответствии с Международной хроностратиграфической шкалой [6].

Таблица – Стратиграфическая схема неогеновых отложений Беларуси (2010)

Международная стратиграфическая шкала				Региональные стратиграфические подразделения			Возраст, млн. лет	
Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Над-горизонт	Горизонт			
Неогеновая	Плиоцен	Верхний	Пьяченцкий	Колочинский (N ₂ kl)	Холмечский (N ₂ hl)	Верхне-холмечский	2,58	
		Нижний	Занклский			Нижне-холмечский	3,60	
							5,33	
	Миоцен	Верхний	Мессинский	Антопольский (N ₁ an)	Асоковский (N ₁ as)		7,24	
					Детомльский (N ₁ dt)			
			Тортонский		Лозский (N ₁ lz)		11,61	
		Средний	Серравальский		Бурносский (N ₁ brn)	13,65		
			Лангийский			Букчинский (N ₁ bk)	15,97	
		Нижний	Бурдигальский		Смолярский (N ₁ sml)		20,43	
			Аквитанский				23,03	
						Бриневский (сред-верх. часть) (P ₃ -N ₁ br)		

Решение о перемещении вышеуказанной границы с уровня 1,8 млн лет на уровень 2,58 млн лет принято Стратиграфической комиссией, которая начала

действовать в Беларуси с 2017 года. Данная комиссия образована Минприроды РБ (постановление от 30.11.2016 № 39) в соответствии с Кодексом Республики Беларусь о недрах фактически для осуществления функций национального стратиграфического комитета. Решения Стратиграфической комиссии обязательны для исполнения всеми заинтересованными резидентами после того, как Минприроды РБ утвердит их в виде своих постановлений.

Вследствие удревнения неоген-четвертичной границы на 800 тыс. лет в геологическом разрезе территории Беларуси соответственно уменьшен стратиграфический объем плиоцена и неогена и увеличен объем плейстоцена и квартера. Из неогена изъята его верхняя часть, соответствующая гелазийскому ярусу МСШ. Это дворецкий горизонт колочинского надгоризонта плиоцена в региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений 2010 г. [4].

На основании данных спорово-пыльцевого анализа в неогеновой толще выделены отложения нижнего, среднего, верхнего миоцена и отложения нижнего и верхнего плиоцена.

Нижнемиоценовые отложения представлены аллювиальными, озерными и болотными фациями – серыми, темно-серыми мелко- и разномелкозернистыми кварцевыми песками с примесью углистого материала и небольшими по мощности прослоями бурого угля. Среди среднемиоценовых отложений вскрыты бурые угли, углистые темно-серые мелкозернистые, реже крупнозернистые кварцевые пески. Отложения верхнего миоцена слагают пестроцветные, преимущественно монтмориллонитовые глины и кварцевые пески. Нижне- и верхнеплиоценовые отложения представлены зеленовато-серыми алевритами и светло-серыми мергелями незначительной мощности, светло-серыми алевритами и песками, которые завершают разрез неогеновых отложений в пределах исследуемой территории. Мощность неогеновых отложений в пределах впадины достигает 36 м [2].

С неогеновыми отложениями связан ряд полезных ископаемых: бурый уголь (угленосные отложения смолярского и букчанского горизонтов бриневского надгоризонта), тугоплавкие глины (глинистые отложения антопольского надгоризонта), пески кварцевые, стекольные и формовочные (аллювиальные отложения смолярского горизонта), янтарь (песчаные отложения смолярского и букчанского горизонтов), пресные подземные воды [3]. В связи с этим, детализация особенностей строения неогеновых отложений, истории их развития, процессов минерализации имеет большое практическое значение.

Неогеновые континентальные угленосные отложения широко развиты на территории Брестской впадины. Однако промышленная угленосность связана только с отложениями нижнего и среднего миоцена, которые объединяются в составе бриневского надгоризонта неогена. К этому стратиграфическому интервалу относится подавляющее большинство углепроявлений исследуемой территории (таблица). В региональном плане данные отложения приурочены к Брестской (западной) минералогической зоне площадного распространения. Зона простирается в меридиональном направлении примерно на 100 км при ширине

50–80 км и занимает в основном самую восточную часть Подляско-Брестской падины и западные склоны Полесской седловины (рисунок).

Буроугольную формацию слагают аллювиальные (русовые и пойменные песчано-алевритовые отложения), болотные (фации проточных – слабопроточных – периодически проточных и относительно застойных пойменных торфяных болот) и озерные отложения (фации проточных, непроточных застойных и заболачиваемых озер) [1]. Детальный анализ фациальных условий формирования угольных пластов показал, что исходный материал накапливался преимущественно в условиях обводненных пойменных торфяных болот различной степени проточности и реже – в условиях зарастающих озер (озер-болот) [1]. Л. Ф. Ажгиревич выделяла следующие генетические типы угленакопления: пойменно-карстовый, пойменный и озерный. Формирование залежей углей в указанных фациальных обстановках неогенового времени на территории юго-запад Беларуси помимо общих палеогеографических и палеоклиматических условий, во многом определялось также и структурой исходной поверхности осадконакопления буроугольной формации.

В пределах исследуемой территории поверхность палеогена из-за незначительной мощности верхнеэоценовых отложений унаследовала преимущественно геоморфологическую структуру мелового плато, которая сформировалась в позднем меле и палеоцене. Степень расчленения этой поверхности достаточно высокая, однако эрозионно-карстовые процессы сформировали густую сеть только мелкоконтурных отрицательных форм рельефа. Это обстоятельство и определило высокую степень углеплотности, но исключительно мелкие размеры угольных залежей пойменно-карстового типа, тогда как крупные тектонические структурные элементы локального характера в пределах развития угленосных отложений Брестской зоны по поверхности подстилающих отложений мела и протерозоя не установлены. Поисково-оценочные работы, проведенные на наиболее крупных углепроявлениях Брестской зоны (Смоляница и Ясевичи), показали, что при сгущении сети скважин их залежи расчленяются на ряд еще более мелких разобщенных линз [3].

По качественным показателям угли неогена относятся к технологической группе 1 Б, хорошо брикетируются и могут быть использованы в качестве топлива бытового и для местной промышленности, а также для получения гуминовых удобрений и биостимуляторов роста растений. Кроме этого, они пригодны для пылевидного сжигания в стационарных энергетических установках, а также в котельных, оборудованных топкой кипящего слоя.

Для ограниченного хозяйственно-питьевого водоснабжения используется водоносный комплекс неогеновых отложений. Водовмещающие породы данной территории приурочены к бриневскому, антопольскому и колочинскому надгоризонтам неогена и представлены песчаными разностями, часто переслаиваемыми глинами и суглинками. Залегают комплекс на глубине от 10 до 130 м. Мощность водосодержащей толщи изменяется от 5 до 70 м, составляя в

среднем 10–30 м. Водоносный комплекс тесно связан с вышележащим четвертичным и часто образует с ним единую водоносную толщу (Белоозерск) [3].

В целом, неогеновые отложения в пределах исследуемой территории представлены образованиями миоценового и плиоценового возраста – типичными разнофациальными континентальными комплексами терригенных, глинистых и органогенных пород. В формационном отношении нижне- и среднемиоценовые отложения образуют верхнюю часть буроугольной формации, составляющей вертикальный ряд с перекрывающей ее верхнемиоценовой формацией монтмориллонитовых глин, которая вверх по разрезу сменяется формацией алевроитов и доломитовых глин (плиоцен – ранний плейстоцен).

В неогене данная территория развивалась как континентальная окраина Восточно-Европейской платформы, на которой господствовали аллювиальные, озерные и болотные условия осадконакопления, широкое развитие получил карст. Гидросеть была унаследована от позднего олигоцена, речной сток имел преимущественно юго-западное направление в сторону бывшего моря. В пределах озерно-аллювиальной низменности, возникшей на месте моря в южной части региона, водотоки имели субширотное направление.

Палеогеографические условия в ранне- и среднемиоценовое время способствовали образованию в пределах рассматриваемой территории угольных залежей. Анализ геологических условий (структурный план, залегание осадков, мощность буроугольной формации, фации) указывает на возможность открытия новых месторождений, но запасы их, вероятно, будут сравнительно небольшими, т.к. поймы, старицы, незначительные по своим размерам озера, поверхности типа карстовых воронок (сеть развитых оврагов) не были приспособлены к захоронению больших скоплений органического материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ажгиревич, Л. Ф. Буроугольная формация кайнозоя Белоруссии / Л. Ф. Ажгиревич. – Минск : Наука и техника, 1981. – 206 с.
2. Геология Беларуси / под ред. А. С. Махнач, Р. Г. Гарецкого, А. В. Матвеева. – Минск: ИГН НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
3. Полезные ископаемые Беларуси: к 75-летию БелНИГРИ / редкол.: П. З. Хомич [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.
4. Стратиграфическая схема квартера Беларуси: новая редакция в связи с увеличением объема системы / С. В. Демидова, Т. В. Якубовская, Т. Б. Рылова // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: материалы X Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода, Москва, 25–29 сент. 2017 г. – М.: ГЕОС, 2017 – С. 117–118.
5. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси: Объяснительная записка / С. А. Кручек [и др.]. – Минск: БелНИГРИ, 2010. – 282 с.
6. The ICS International Chronostratigraphic Chart / К. М. Cohen [et al.] // Episodes. – 2013. – Vol. 36, № 3. – P. 199–204.

А.А. Волчек, доктор географических наук, профессор, декан факультета инженерных систем и экологии Брестского государственного технического университета,

О.П. Мешик, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой природообустройства Брестского государственного технического университета,

А.О. Мешик, магистрант Брестского государственного технического университета

ОЦЕНКА ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Работа посвящена использованию методов дистанционного зондирования в оценке тепловой нагрузки городских ландшафтов. Выявлены основные тепловые аномалии г. Бреста.

Ключевые слова: тепловое загрязнение, дистанционное зондирование

Начиная с постиндустриальной эпохи, во всём мире происходит стремительный рост урбанизации. Естественные ландшафты и экосистемы превращаются в освоенные человеком, застроенные территории, объектами которых являются искусственно созданные элементы: здания, сооружения, дороги, паркинги и т.д. Как правило, такие объекты являются аккумуляторами тепла, имеет малую отражательную способность.

Изменения тепловой нагрузки в городской среде можно контролировать качественно и количественно при помощи инновационных технологий, таких как дистанционное зондирование территории. Агентство NASA предоставляет в открытом доступе снимки территорий, полученные при помощи спутников, для детальной оценки ландшафтов, включая урбанизированные территории. В качестве подосновы нами были использованы данные каналов снимков спутника Landsat 8 (действующего с 2013 г. и по настоящее время). Данный спутник получает снимки в видимом, ближнем и дальнем ИК диапазоне волн с разрешением 15-30-100 м на точку. Сенсоры OLI и TIRS имеют высокое отношение сигнал/шум (SNR) и позволяют снимать до 12 бит на точку [1].

Цифровые данные, полученные при помощи снимков Landsat 8, требуют дешифрования при помощи специализированного программно-аппаратного обеспечения, например, ESRI ArcGis Pro. Снимки Landsat 8 обладают диапазоном в 11 каналов, которые можно комбинировать между собой [2]. Для территории г. Бреста нами применены следующие индексы для визуализации различных объектов: NDVI (нормализованный вегетационный индекс), MNDWI (модифицированный стандартизированный

индекс различий воды), NDBI (стандартизированный индекс различий застройки).

Рисунки 1–3 контрастируют объекты, имеющие различное альbedo, что, в итоге, дает возможность оценить теплосодержание поверхности. Рисунок 1 и индекс NDVI дают возможность дифференцировать растительность на древесную (хвойную и лиственную), кустарниковую и травянистую. Водные объекты (рисунок 2) имеют наибольшую контрастность в случае различий температур воды и окружающих объектов. По длине реки Мухавец можно оценить ее тепловое загрязнение, например, ниже ТЭЦ. Самые яркие – промышленные объекты и городская застройка (рисунок 3), выделяющие тепло в атмосферу и позволяющие выявить тепловые аномалии города.

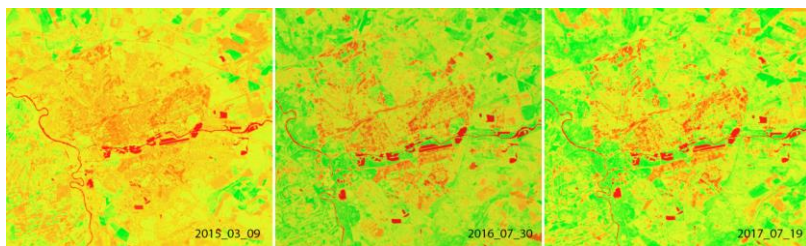


Рис. 1. Карты визуализации индекса NDVI в г. Бресте за весенне-летний период 2015-2017 гг. (ярко-зелёным оттенком отображена растительность)



Рис. 2. Карты визуализации индекса MNDWI в г. Бресте за весенне-летний период 2015-2017 гг. (контрастно подчеркнута площадь городской акватории)

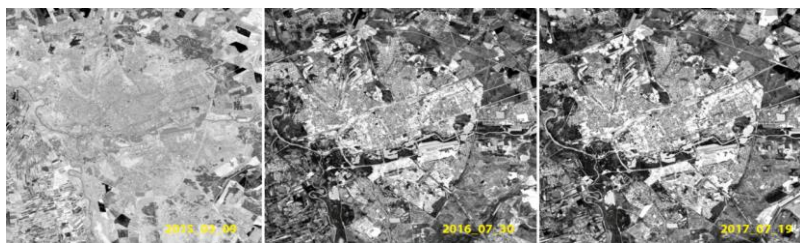


Рис. 3. Карты визуализации индекса NDBI в г. Бресте за весенне-летний период 2015-2017 гг. (контрастно выделяются объекты промышленного и гражданского строительства, транспортные коммуникации)

Городскому микроклимату г. Бреста, как крупному урбанизационному образованию, характерен перепад средних температур на 1-2 °С, по сравнению с сельской местностью, в весенне-летний период. На материалах геоснимков NASA нами выявлены основные проблемные места в пределах территории г. Бреста и окрестностей и проведен анализ динамики тепловых аномалий, при этом использованы данные спектрального канала 10 с длиной волны 10,3-11,3 мкм. Исходные данные представляются в виде изображений в калиброванных цифровых значениях DN (digital numbers), их необходимо переводить в значения по градусам Цельсия. Коррекция материалов производилась на базе программного обеспечения ESRI ArcGis Pro.

Данные проведенных расчётов были получены в виде тепловых карт г. Бреста (рисунок 4), подробный анализ которых показал наиболее тёплые участки в пределах городской территории.

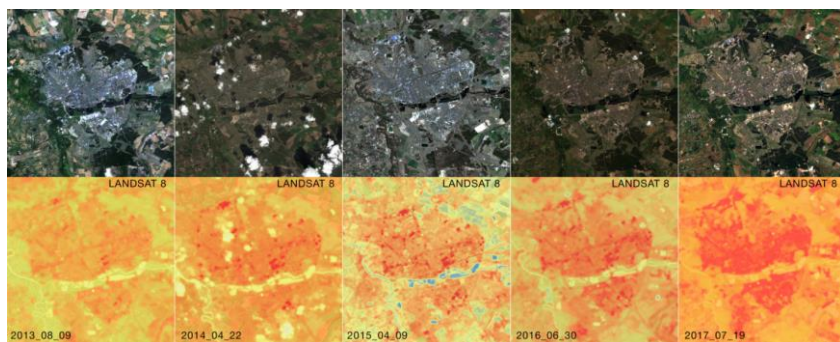


Рис. 4. Карты динамики изменения температуры подстилающей поверхности в г. Бресте за весенне-летний период 2013-2017 гг.

Таковыми участками являются кварталы, окружающие градообразующую ул. Московскую, а также с развитием города в юго-западном направлении, подобные центры выделились и в заречных микрорайонах (рисунок 5). Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что городские температурные аномалии сосредоточены в месте расположения существующих и бывших производственных территорий, гаражных кооперативов и складских зон. Ярко-красным цветом выделены наиболее значимые из них. Карты доказывают, что основными источниками теплового загрязнения являются именно промышленные производства. Ориентировочная площадь территории, занимаемая ярко выраженными тепловыми аномалиями составляет около 8–10 % от площади городской застройки.

В восточном направлении выделяется тепловая аномалия по ул. Московской на территории электромеханического завода. Данная территория и ее окружение характеризуется очень малой площадью зелёных насаждений. Большую площадь территории промышленной зоны занимают бытовые корпуса.

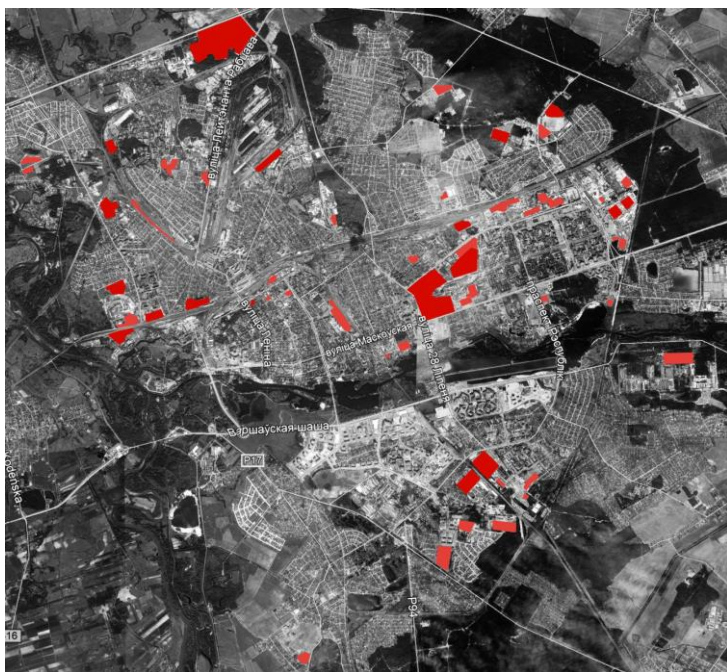


Рис. 5. Карта-схема размещения тепловых аномалий г. Бреста

В северо-западном и западном направлениях наибольшая тепловая нагрузка приходится на территорию производств «Санта-Бремор» и «Брестский мясокомбинат».

Выполненные расчеты и дешифровка спутниковых карт позволила установить максимальные температуры в ядрах тепловых аномалий г. Бреста (таблица).

Исходя, из полученных данных, просматривается взаимосвязь существующих тепловых аномалий с расположением производственных объектов и технических зон в урбанизационной структуре г. Бреста. Особое внимание следует уделить участку по ул. Московской (рисунок 5), т.к. данная территория используется в качестве общественно-торговой зоны и существует вероятность большего негативного воздействия на посетителей торговых объектов, а также проживающих вблизи данной территории людей.

Оценка поверхностной температуры городских территорий, основанная на дистанционном зондировании с использованием снимков спутников серии Landsat, подходит для наблюдения и контроля микроклимата городских и сельских районов. Подобные данные спутниковых снимков дают последовательную информацию за многолетний период, благодаря непрерывному функционированию, таким образом позволяя выявить направление и динамику изменений, существующих в городской среде.

Таблица - Максимальные температурные показатели в точках тепловых аномалий г. Бреста

Дата	Температура, °С
2013.08.09	42,6
2014.04.22	42,5
2015.04.09	36,5
2016.06.30	34,7
2017.07.19	43,9

Проведённые расчёты позволяют провести комплексную оценку эффективности мероприятий, направленных на повышение уровня человеческого комфорта. Полученные результаты показали, что основной путь снижения температурных негативных явлений заключается в изменении функционального зонирования территории и изменении площади искусственных подстилающих поверхностей. Одним из способов может стать увеличение доли покрытий, обладающих повышенным альбедо, например, светлые строительные материалы, светлый асфальт и тротуары. Также следует стремиться к уравниванию площади зеленых зон и искусственных поверхностей.

Однако это не всегда осуществимо в виду уже сложившейся планировки и высокой плотности застройки. Тогда «оздоровлению» территории также может способствовать применение зелёных кровель и фасадов, что позволит регулировать температурный режим в течение всего вегетационного периода растений в тёплое время года.

Список источников

1. Landsat Data Continuity Mission // U.S. Geological Survey [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <https://pubs.usgs.gov/fs/2012/3066/fs2012-3066.pdf>. – Дата доступа: 14.03.2018.
2. Галерея индексов // ArcGis Pro [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/data/imagery/indices-gallery.htm>. – Дата доступа: 12.03.2018.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА ПЕРИОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

В данной работе проведен анализ теплового режима Беларуси за период инструментальных исследований. Выявлены тенденции изменения среднегодовых, июльских и январских температур. Рассчитаны отклонения среднемесячных температур внутри года, представлена пространственная структура градиентов изменения температуры воздуха.

Ключевые слова: среднегодовая температура, норма, градиент изменения.

Климат всегда оказывал существенное влияние на человеческую деятельность. Особенно подвержены воздействию климата такие погодозависимые отрасли экономики как сельское, лесное и водное хозяйство. Изменение климата Беларуси и его причины – тема, исследованием которой занимаются очень серьезно в последнее время. Существует много факторов, по которым погода претерпевает изменения. Особенности климата Беларуси в этот период включают изменение параметров земной орбиты, парниковый эффект, антропогенные причины, которые представляют собой различные виды деятельности человека, влекущие изменения окружающей среды. Процесс глобального потепления все больше и больше набирает обороты, остановить его уже нереально.

В последнее столетие в Беларуси отмечено два наиболее существенных потепления:

1. период потепления Арктики (1910–1940 гг.), наблюдалось в основном в теплое время года. Самым теплым считается пятилетний период с 1936 по 1940 г., когда средняя летняя температура составила 18,3°C.
2. второе потепление началось в 1988 г. и продолжается в настоящее время: наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха, не имеет себе равных по интенсивности и продолжительности, что видно практически на всех метеостанциях Беларуси.

За последние 25 лет средняя годовая температура в целом по Беларуси повысилась на 1,1°C, это больше, чем в среднем в мире (0,79–0,84°C). Текущее потепление наиболее выражено в холодное время года (октябрь – март). Проанализировав данные за инструментальный период, можно сделать вывод, что отклонение среднегодовых температур, показывает тенденцию

увеличения температуры. Например, на метеостанции Витебск, с 1989 г., наблюдается тенденция увеличения среднегодовых температур достигая в некоторые годы более 2,5°C от нормы. Наименьшие отклонения были выявлены на метеостанции Минск, где температура на 2°C выше нормы.

Более теплыми стали и летние месяцы (отклонения месячных температур от нормы составляет от +0,1°C до +1,1°C. Лето 2010 г. – самое теплое за весь период наблюдений. Средняя температура составила +20,6°C (выше климатической нормы на 3,8°C), а в августе 2010 г. был побит абсолютный рекорд температуры воздуха Беларуси, который удерживался 65 лет. 8 августа на метеостанции Гомель температура воздуха достигла отметки +38,9°C, а в аэропорту города +39,2°C.

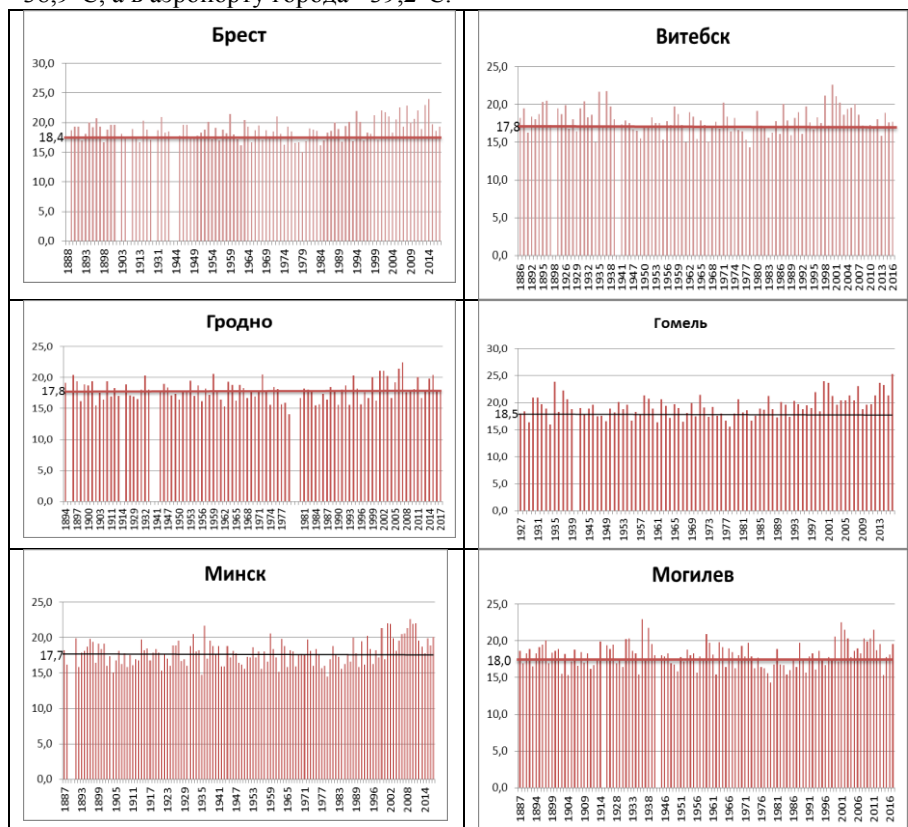


Рис. 1 – Динамика температур июля за инструментальный период

Зимний ход температур в начале инструментального периода, характеризуется значениями ниже нормы. Например, в Пинске такие резкие колебания можно проследить до 1988 г., а начиная с 2010 г., ход температур становится близким к норме, и средняя температура января составляет -2,5°C, при норме -5,3°C. Наиболее суровые зимы, естественно на севере

Беларуси, на станции Витебск (рисунок 2) температуры ниже нормы остаются до 2013 г., с разницей от нормы (-1,3°C), но с 2014 г., средняя температура января, не опускалась ниже -4°C, при норме -7,9°C.

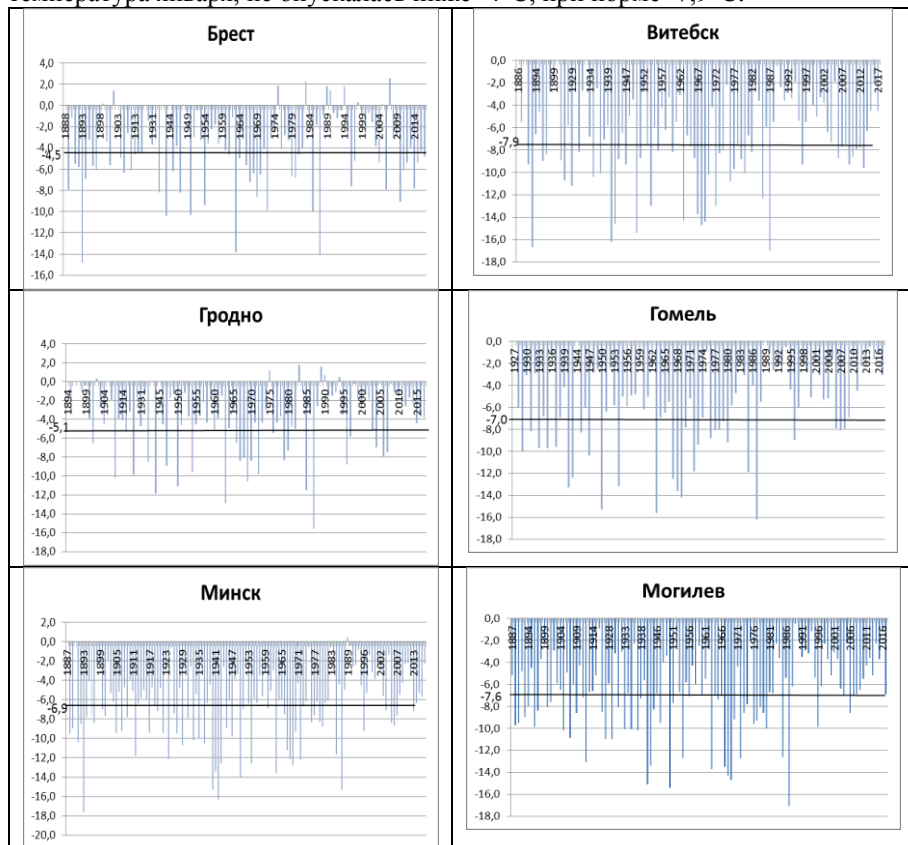


Рис. 2 – Динамика температур января за инструментальный период

Для анализа изменений среднемесячной температуры, был выбран период с 1980 по 2017 гг. На всех метеостанциях фиксируются превышение температур с января по апрель, где например, на метеостанции Брест (рисунок 3), средняя температура января отклоняется от нормы, более чем на 1,6°C. Исключением выступает Гомель, где температуры в марте и апреле ниже нормы на 0,3–0,4°C; Новоградок (февраль -10°C); Пинск (январь -3,2°C, март -4°C, апрель -1°C). В мае картина складывается не однозначная: на метеостанциях Витебск, Полоцк Минск, Марьина Горка, Новоградок, Василевичи, Брест температуры выше нормы от 0,3 до 0,6°C, на остальных температуры ниже нормы. В летние месяцы на большей части метеостанций наблюдается тенденция превышения нормы, исключение Гродно, Могилев, Пинск.

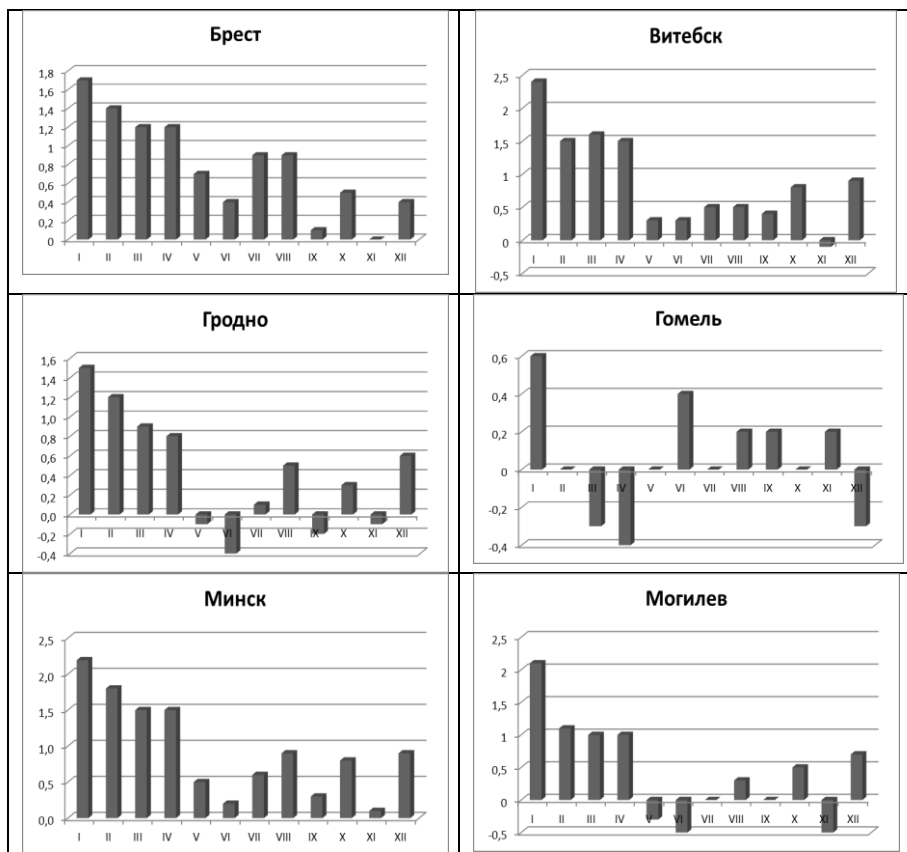


Рис. 3 – Внутригодовое отклонение среднемесячных температур с 1980 по 2017 гг.

Для анализа распределения в пространстве градиентов изменения температуры воздуха была построена карта (рисунок 4), где видно, что наибольшие значения градиентов ($0,82\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$) среднегодовой температуры наблюдаются на востоке, юго-востоке республики и на Новогрудской возвышенности.

С 1989 года в Беларуси начался самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений почти 130 лет. За период с 1989 по 2017 год, среднегодовая температура воздуха в Беларуси на $1,3^{\circ}\text{C}$ превысила климатическую норму, принятую Всемирной метеорологической организацией (ВМО). В 2015 году средняя годовая температура воздуха составила $+8,5^{\circ}\text{C}$, что на $2,7^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы и оказалась самой высокой за весь период инструментальных наблюдений, начиная с 1881 года.

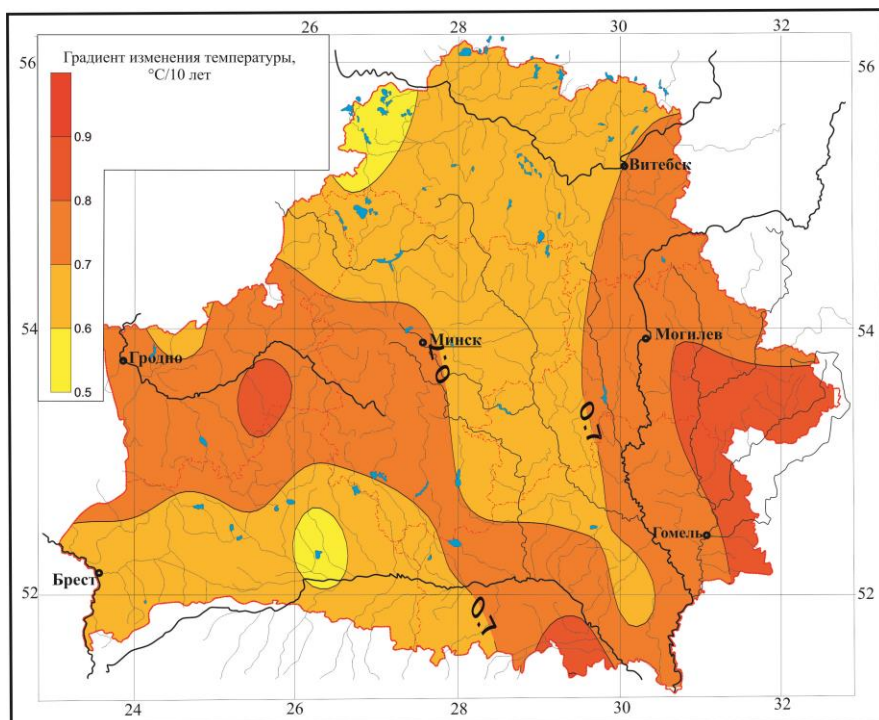


Рис. 4 – Пространственная структура градиентов изменения среднегодовой температуры воздуха

За последние 100 лет отмечено несколько волн потепления это с 1910–1940 годы, с 1988 – по сегодняшнее время. За последние годы средняя годовая температура в целом по Беларуси повысилась на $1,1^{\circ}\text{C}$ и норма составила $+5,8^{\circ}\text{C}$. Это больше, чем в среднем по миру ($0,79^{\circ}\text{C}$ – $0,84^{\circ}\text{C}$). Превышение среднегодовых температур фиксируется за счет как летних, так и зимних месяцев. Увеличение среднемесячной температуры июля от нормы может достигать $+4^{\circ}\text{C}$, а в январе – $+3^{\circ}\text{C}$.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ

Сохранение естественных природных комплексов является одним из основных элементов формирования в Беларуси благоприятной окружающей среды. Создание и развитие системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) на территории Беларуси осуществляется в рамках реализации международных договоренностей и национальных программ. На 01.01.2018 создано 1218 ООПТ (покрывают 8,8 % от территории страны), в т.ч. 1 биосферный заповедник, 4 национальных парка, 97 заказников республиканского значения, 245 заказников местного значения, 303 памятников природы республиканского и 568 – местного значения. В структуре заказников республиканского значения преобладают биологические (53), на долю ландшафтных приходится 20,6%, гидрологических – 16,5%.

Ключевые слова: ООПТ; заповедник; национальный парк; биосферный резерват; заказник; памятник природы; экологическая сеть.

В Республике Беларусь большое внимание уделяется формированию оптимальной системы особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) для целей сохранения естественных экосистем, всех уровней биоразнообразия, устойчивого использования объектов растительного и животного мира, природных территорий. Создание и устойчивое функционирование ООПТ регламентировано рядом нормативно-правовых актов: законами Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» и «Об особо охраняемых природных территориях» [1] и др. В 2014 г. была утверждена Национальная стратегия развития системы особо охраняемых природных территорий до 1 января 2030 г. и Схема рационального размещения особо охраняемых природных территорий республиканского значения до 1 января 2025 г. (Постановление Совета Министров Республики Беларусь 02.07.2014 №649) [2]. Указом Президента Республики Беларусь 13.03.2018 № 108 утверждена Схема национальной экологической сети, которая включает 93 объекта общей площадью 3,37 млн. га (16,2% территории страны).

На 01.01.2018 в Республике Беларусь создано 1218 особо охраняемых природных территорий, в том числе один биосферный заповедник (Березинский биосферный заповедник), четыре национальных парка (Беловежская пуша, Браславские озера, Нарочанский и Припятский), 97

заказников республиканского значения, 245 заказников местного значения, 303 памятников природы республиканского и 568 – местного значения. За последние 5 лет произошло увеличение общей площади охраняемых природных территорий с 1615,4 тыс. га (7,8% площади Беларуси) до 1834,9 (8,8%) за счет создания в 2015 г. республиканских заказников «Жада», «Споры» и «Белый Мох», преобразования республиканских заказников «Бусловка», «Морочно», «Прибужское Полесье», «Красный Бор» и др.

Особо охраняемые природные территории Беларуси входят в структуру национальной экологической сети; служат основой для объявления биосферных резерватов, создаваемых в целях обеспечения устойчивого экономического развития регионов с учетом экологически ориентированного пользования природными ресурсами и охраны культурных ценностей; обеспечивают сохранение природного равновесия, генетического фонда и служат центрами воспроизводства объектов растительного и животного мира в сочетании с ограниченным и согласованным использованием других природных ресурсов.

Таблица 1 – Площадь и доля ООПТ по категориям в 2018 г.

Категория ООПТ	Количество	Площадь, тыс. га	Доля от общей площади Беларуси, %
Заповедник и национальные парки	5	486,4	2,3
Заказники республиканского значения	97	944,3	4,5
Заказники местного значения	245	391,9	1,9
Памятники природы республиканского значения	303	14,0	0,1
Памятники природы местного значения	568		
Всего	1218	1834,9	8,8

В структуре заказников республиканского значения преобладают биологические (53), на долю ландшафтных приходится 20,6%, гидрологических – 16,5%; меньше всего было создано водно-болотных заказников (8). В структуре заказников местного значения преобладают гидрологические (130), далее в порядке убывания идут биологические (74), ландшафтные (29), геологические (11) и водно-болотный (1) заказники. В целом заказники занимают 6,4% площади Беларуси. Среди других категорий ООПТ значительная площадь приходится на долю заповедников и национальных парков, наименьшая – на памятники природы республиканского и местного значения. В пределах областей долевое участие ООПТ существенно различается. Наибольшее количество охраняемых природных территорий создано в Витебской (325) и Гродненской (258) областях, наименьшее – в Могилевской (110) (таблица 2). В разрезе областей отмечается также неравномерное распределение количества охраняемых территорий по категориям.

Таблица 2 – Особо охраняемые природные территории по областям Беларуси

	Брестская	Гродненская	Витебская	Могилевская	Гомельская	Минская
Заповедник			1			1
Национальный парк	1	2	2		1	1
Заказник:	45	44	83	69	45	58
республиканского:	18	15	24	4	13	25
биологический	8	5	9	1	10	20
ландшафтный	8	8	1	1	1	3
гидрологический	1	1	11	2		1
водно-болотный	1	1	3		2	1
местного:	27	29	59	65	32	33
биологический	20	8	20	4	6	16
ландшафтный	3	13	5	2	1	5
гидрологический	4	7	23	59	25	12
водно-болотный		1				
геологический			11			
Памятники природы:	81	212	239	80	64	195
республиканского:	31	87	75	14	13	83
ботанический	27	12	6	10	8	24
геологический	4	74	69	2	5	57
гидрологический		1		2		2
местного:	50	125	164	66	51	112
ботанический	39	17	31	46	49	56
геологический	5	107	108		2	26
гидрологический	6	1	25	20		30

В Брестской, Витебской, Гродненской и Гомельской областях наибольшая площадь приходилась на заказники республиканского значения. В Минской области наибольшую площадь занимали заповедники и национальные парки, в Могилевской – заказники местного значения.

Территория Республики Беларусь разделена с севера на юг на три геоботанические подзоны: дубово-темнохвойных лесов; грабово-дубово-темнохвойных лесов; широколиственно-сосновых лесов. Наибольшее количество особо охраняемых природных территорий (197) расположено в подзоне дубово-темнохвойных лесов (северной геоботанической подзоне. Среди крупных природных территорий отметим Березинский биосферный заповедник, Национальные парки «Нарочанский» и «Браславские озера». В подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов насчитывается 85 ООПТ (включая Национальный парк «Припятский»), в подзоне широколиственно-сосновых лесов – 66. При это следует отметить, что средний размер ООПТ увеличивается по мере продвижения с севера на юг страны (3,4 тыс. га до 9,1

тыс. га). Среди ООПТ высокого ранга географическим положением выделяется национальный парк «Беловежская пушта», который находится на стыке двух геоботанических подзон: грабово-дубово-темнохвойных и широколиственно-сосновых лесов.

Около 58% площади ООПТ Беларуси занимают лесные экосистемы, на долю болотных приходится около 20%, луговых – около 17%, долины рек и озера – около 5% [2].

Для более эффективного управления наиболее ценными природоохранными территориями (Березинский заповедник, 4 национальных парка и 27 республиканских заказников) создано 29 государственных природоохранных учреждений. Разработано 16 планов управления особо охраняемыми природными территориями, в том числе 1 – для Березинского биосферного заповедника, 4 – для национальных парков, 11 – для заказников республиканского значения «Средняя Припять», «Ельня», «Освейский», «Простырь», «Званец», «Споровский», «Лебяжий», «Волмянский», «Выгонощанское», «Красный Бор», «Прибужское Полесье».

Национальной стратегией развития системы ООПТ до 1 января 2030 г. предусмотрено создание одного национального парка (НП «Свислочно-Березинский» будет преобразован в 2019–2020 гг. из заказника республиканского значения); формирование трансграничных ООПТ («Адутишкис – Вилейты» (Беларусь – Литва), «Ричи – Силене» (Беларусь – Латвия), «Ольманские болота – Переброды» (Беларусь – Украина), «Припятское Полесье» (Беларусь – Украина)); создание биосферных резерватов, в т.ч. трансграничных. Это будет способствовать интеграции национальной экологической сети в общеевропейскую экологическую сеть.

Список источников

1. Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» (20 октября 1994 г. № 3335-ХІІ).
2. О развитии системы особо охраняемых природных территорий: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 июля 2014 г., № 649 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 5/39101.
3. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016 – 2020 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 марта 2016 г., № 205.
4. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь // Национальная экологическая сеть [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/national-ecological-network-ru/>. – Дата доступа: 27.08.2018.

Л.В.Ільїн, д-р географ. наук, проф.,
завідувач кафедри туризму та
готельного господарства
Східноєвропейського національного
університету імені Лесі Українки

О.В.Ільїна, канд. географ. наук, доцент,
доцент кафедри туризму та готельного
господарства Східноєвропейського
національного університету імені Лесі
Українки

КЛАСИФІКАЦІЇ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Важливим етапом дослідження озер є розробка галузевих класифікацій кожної з ланок лімносистеми й з'ясування взаємозв'язків окремих її компонентів. Запропоновано класифікації озер Українського Полісся за площею, максимальною та середньою глибиною, об'ємом водної маси, ступенем відкритості й ін.

Ключові слова: озеро, водойма, класифікації, Українське Полісся.

Постановка наукової проблеми та її значення. Проблема раціонального природокористування й охорона ресурсів потребують інвентаризації водойм та опрацювання значного обсягу інформації за основними параметрами. У сучасних умовах значно зросла увага до проблем класифікації, її теорії й методології. Обговорення цих проблем вийшло за межі окремих наук та оформилось у вигляді класифікаційного руху. Не залишилась осторонь від цього руху й географічна наука, для якої класифікації об'єктів дослідження – один із найголовніших засобів пізнання. Нагромадження даних потребує нових методів обробки й збагачення інформації та її пошуку. Тут класифікаційні методи відіграють провідну роль. Виникає потреба в нових класифікаціях, які б могли детальніше характеризувати вивчені явища.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Теоретико-методологічні засади розробки класифікацій природних водойм закладені в працях [1–2, 5]. Регіональні лімнологічні узагальнення та дослідження класифікації озер зустрічаємо в працях [3–4, 6]. Проте питання розробки галузевих класифікацій озер потребує детальних узагальнень і є важливою передумовою оцінки природних ресурсів водойм.

Мета роботи – розробка класифікацій природних водойм (озер) Українського Полісся. **Головні завдання** – здійснити галузеві класифікації озер за площею, максимальною та середньою глибиною, об'ємом водної маси, ступенем відкритості й формою улоговини й ін.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Важливий етап дослідження озер – розробка окремих

(галузових) класифікацій кожної з ланок лімносистеми й з'ясування взаємозв'язків окремих її компонентів. Такі класифікації дають конкретне уявлення про кожну водойму та уможливають її використання в господарстві або обґрунтовують потребу виділення як природоохоронного об'єкта. Різні типи водойм по-різному використовуються в господарстві й реагують на антропогенний вплив.

Класифікація – це система підпорядкованих понять (класів, видів об'єктів), яка використовується як засіб для встановлення зв'язків між цими єдностями об'єктів. Вона повинна виражати систему законів, притаманних відображеній у ній дійсності. Озера як природні об'єкти зазнають впливу значної кількості чинників: кліматичних, хімічних, біотичних, фізичних, геоматичних і низки інших. Водночас відомі класифікації, які охоплюють, іноді досить удадо, окремі аспекти (поняття, зв'язки, складники, особливості) озер. Аналіз даних багаторічних комплексних досліджень на основі класифікаційних природних показників озер дав можливість згрупувати й класифікувати озера за основними характеристиками, які означають їхню природну сутність: морфометричні параметри, гідрологічні показники, основні дані про водозбори, гідрофізичні та гідрохімічні властивості водної маси тощо.

Фактичний матеріал щодо основних лімнічних показників 414 різнотипних водойм Українського Полісся дав змогу достовірно здійснити типізацію й класифікацію сучасних озер. Узагальнення матеріалів засвідчує, що в межах регіону площі водойм змінюються від 0,01 км² до 27,5 км². Більшість водойм (54 %) становлять водойми з площею до 0,1 км². Наступна група (33 %) – водойми із площею від 0,11 до 1,0 км². Кількість водойм інших градацій скорочується відповідно, до збільшення їхніх розмірів. Ураховуючи кількісний розподіл і статистичні показники, водойми за площею можна віднести до семи класів.

Максимальна глибина водойм змінюється від 0,1 до 58,4 м (оз. Світязь). Кількісний розподіл водойм за максимальною глибиною досить нерівномірний. Найбільш поширені водойми, де максимальні глибини становлять від 2,51 до 5,0 м (34 %) та від 5,01 до 10 м (22 %). Водойми з максимальними глибинами до 2,5 м – 31 %. Загалом основна кількість водойм має глибини менші за 10 м. Метод статистичного аналізу розподілу частоти максимальних глибин дав можливість розподілити водойми за шкалою на сім класів.

Кількісний розподіл водойм за середньою глибиною помітно відрізняється від попереднього. Середня глибина водойм змінюється від 0,09 до 12,7 м. Чисельність водойм із середньою глибиною до 2,5 м становить 125, або 62 % від числа вивчених. Другу за чисельністю групу становлять водойми із середньою глибиною від 2,51 до 5,0 м (24 %). За середньою глибиною водойми об'єднано в чотири класи.

Розрахункові показники об'ємів водної маси змінюються від 0,005 млн м³ до 180 млн м³ (оз. Світязь). Найбільш численними (147 озер) є водойми з

об'ємом водної маси менше 1 млн м³ (75 %) та від 1,01 до 5,0 млн м³ (18 %). Статистичний аналіз дав підставу розробити градацію водойм за об'ємом водної маси та віднести їх до шести класів. Потрібно зазначити, що для регіону характерна незначна кількість великих водойм з об'ємом понад 10 млн м³.

Показник відкритості улоговини змінюється від 0,01 до 12,3. Аналіз розподілу засвідчує, що найбільшому значенню показника відкритості відповідає лише 1 % вивчених водойм. У порівняно глибоких, але невеликих водоймах показник відкритості різко знижується (від 5,0 до 0,50). Водойм із такими показниками лише 6,6 %. Решта градації цього коефіцієнта (до 0,10 та від 0,10 до 0,50) мають незначний інтервал і на них приходить 57,1 та 35,2 % вивчених водойм. За ступенем відкритості їх можна віднести до чотирьох класів.

Форму улоговини в плані відображає коефіцієнт відносної довжини. Відношення довжини до середньої ширини водойми показує, що надводну конфігурацію улоговини можна умовно прийняти за округлу, овальну та видовжену [6]. Водойми з округлою формою улоговини (коефіцієнт відносної довжини менше 1,5) становлять лише 19,5 % від загального числа вивчених об'єктів. Найбільша кількість водойм має видовжену (48,8 %) й овальну (31,7 %) форми улоговини.

За показниками відносної глибини озера розподілені таким чином. Найбільша кількість водойм має незначний коефіцієнт відносної глибини – від 1 до 5. Найменше значення цього показника мають 6,3 % вивчених водойм. Найбільшу величину (> 10) простежуємо для невеликих глибоких водойм, яких 8 %.

Оцінювання водних ресурсів неможливо здійснити без обліку їх відновлюваності. Головними чинниками, які визначають відновлюваність ресурсів, є водно-стокова характеристика озер і, передусім, показники положення в гідрмережі й тип стоку, амплітуда коливання рівня води, період водообміну, структура водозбору. За наявністю притоку поверхневих вод із водозбору озера поділяються на проточні (є притік й витік), стокові (тільки витік), непроточні (лише притік), безстічні (притоки й витік відсутні).

Площі водозборів водойм характеризуються великою варіабельністю (від 0,3 до 1782 км²). За величиною площ водозборів водойми мають чотири градації.

За структурою угідь водозбірної площі можна виділити лісові, болотні, сільськогосподарські та складні (комплексні). Водозбори лісові (75–100 %) і переважно лісові (5–75 %) мають лише 28,8 % загальної кількості водойм. Величина заболоченості водозборів вивчених водойм становить 7,2 %. Переважна кількість водойм (48 %) має заболоченість водозборів лише 3 %; близько 36 % водойм мають водозбори, покриті болотами на 3–10 %; кількість вивчених водойм, які мають повністю болотні водозбори, – менше

1,0 %. Потрібно зазначити, що таких водозборів насправді більше за рахунок малих невивчених водойм.

Кількість притічних вод і внутрішньоводоймні процеси визначають склад води. Характерними показниками, які визначають споживчу й господарську цінність води, є склад і кількість розчинних солей, активна реакція, уміст органічних речовин, прозорість. Мінералізація води змінюється від 87,7 до 457 мг/дм³. Статистична оцінка параметрів розподілу засвідчує наявність п'яти класів водойм.

Водойми першої групи становлять 3,7 % від загальної кількості досліджених. Також малочисельна градація водойм із мінералізацією до 100 мг/дм³ (близько 6,5 %). Велика кількість водойм (36,3 %) середньомінералізованих. Частка водойм, які мають підвищену мінералізацію, сягає 46,8 %. Розподіл водойм за величиною водневого показника засвідчує, що найбільша кількість водойм має влітку рН 7–9. Кількість таких водойм сумарно становить 89,6 % від числа вивчених.

Одним із головних показників якості води є прозорість. Показник прозорості влітку змінюється від 0,2 до 10 м. Загалом водойми Полісся мають низьку прозорість, лише 5,9 % із них відзначаються прозорістю влітку понад 4 м.

Уміст органічної речовини у воді – важлива ознака її якості. Про вміст органіки можна судити за величиною перманганатної й біхроматної окислюваності. Обмежена кількість даних за цим показником не дає змоги здійснити кількісний розподіл водойм. Межа коливань біхроматної окислюваності становить від 6,9 до 142 мгО/дм³, перманганатної окислюваності – від 2,2 до 34,8 мгО/дм³.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Створення класифікації за різними ознаками дає можливість знайти кількісні і якісні зв'язки між різноманітними об'єктами та показниками. Класифікація – один із головних методів дослідження закономірностей, пов'язаних із процесами і явищами різного масштабу. При здійсненні класифікації не тільки виділяються класи та встановлюються характерні для них особливості, але з'ясовуються також нові закономірності досліджуваних об'єктів чи процесів. Створення класифікацій дає змогу узагальнювати та перевіряти накопичені дані, здійснювати районування й типізацію об'єктів (явищ), описувати головні властивості об'єктів за аналогією з виділеними типами, зменшувати вимірювальні та визначальні ознаки до достатніх для діагностики об'єктів, тобто їх віднесення до того чи іншого класу; прогнозувати особливості й ознаки невивчених об'єктів.

Список джерел

1. Абросов В. Н. Зональные типы лимногенеза / В. Н. Абросов. – Ленинград : Наука, 1982. – 144 с.
2. Адаменко В. Н. Климат и озера / В. Н. Адаменко. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1985. – 264 с.

3. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся : монографія : у 2-х т. – Т. 1 : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності / Л. В. Ільїн. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.
4. Ільїн Л. В. Озера Західного Полісся: особливості поширення, класифікації / Л. В. Ільїн // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. праць. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2004. – С. 73–78.
5. Мякишева Н.В. Многокритериальная классификация озер. – СПб : Изд. РГГМИ, 2009. – 160 с.
6. Якушко О. Ф. Принципы выделения и классификации аквальных ландшафтов / О. Ф. Якушко // Вестник Белорусского университета. – Серия 2. – 1986. – № 1.– С. 53–58.

И.И. Кирвель, д-р географ. наук, проф.,
Поморская Академия, Польша;

А.А. Волчек, д-р географ. наук, проф., Брестский
государственный технический университет,
Беларусь;

С.И. Парфомук, канд. тех. наук, доц., Брестский
государственный технический университет,
Беларусь;

П.И. Кирвель, канд. географ. наук, доц.,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

К ВОПРОСУ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТОКА МАЛЫХ РЕК БЕЛАРУСИ

В статье рассмотрены вопросы регулирования местного стока в Беларуси. Показано, что зарегулированность местного стока искусственными водоёмами составляет около 10 %. Сохранение в малых реках 75 – 100 % минимального суточного расхода 95 % обеспеченности (в естественных условиях) позволит удовлетворительно учитывать интересы охраны природы.

Ключевые слова: малая река, регулирование, местный сток, расход.

Введение. Главной природной функцией малых рек, впрочем, как и больших, является транспорт воды и связанный с ней перенос наносов. При этом малые реки играют первостепенную роль в формировании речных экосистем. Это и есть главная составляющая большого круговорота воды. В настоящее время, кроме экологической и ландшафтной роли, реки и их долины несут антропогенную нагрузку. Народнохозяйственная функция, которая является весьма важной, включает в себя использование воды в промышленности, сельском хозяйстве, коммунальном хозяйстве, энергетике, рекреации и др. При этом необходимо помнить, что народнохозяйственная функция вторична.

Влиянию регулирования рек на окружающую среду посвящено большое множество работ ученых различных стран. Белорусские ученые также уделяли и уделяют большое внимание этой проблеме и в определенной степени добились больших практических и научных результатов. Среди них нужно отметить А.Г. Булавко, А.А. Волчека, И.И. Кирвель, А.П. Лихацевича, П.С. Лопуха, В.Н. Плужникова, В.Ф. Шебеко, В.М. Широкова и др.

Природные достоинства малых рек и их долин тесно связаны с уровнем их натуральности, на которые они влияют. Среди них:

- различные морфологические формы трассы реки, изменение глубин и ширины реки, различные формы берегов, изменение структуры долины и акватории, заболоченности;

- разнообразие водной растительности её зависимость от характера морфологических форм реки (плёсы, перекаты, староречья, болота, участки заливаемой поймы);

- фауна как водная, так и около водная.

Вместе с тем зарегулированные реки наиболее чувствительны для окружающей среды, которых можно указать:

- уменьшение интенсивности протекания естественных процессов, связанных с динамикой течения воды, таких как: эрозия, седиментация, абразия берегов, влияющая на морфологию русла реки и её долину;

- нарушение или устранение натуральных колебаний уровня воды её частоты и долготы заливания поймы, что влияет на состояние природных структур таких как луга, пойменные леса и др;

- изменения абиотических условий (скорость ветра, её глубин, термического режима и загрязнение воды, которые непосредственно влияют на все типы биогеоценозов водных и около водных);

- времени проведения регулирующих работ.

Целью настоящей работы является оценка влияния зарегулированности малых рек Беларуси на речные экосистемы.

Объекты и методы. На территории Беларуси насчитывается 20781 рек, около 11 тыс. озер, 155 водохранилищ, и около 1500 прудов. Общая длина рек составляет 90631 км. При этом 19291 рек от их численности – это малые реки, длина которых иногда не превышает 10 км (табл.1). Общая длина мелиоративных каналов превышает 150 тыс. км. В результате крупномасштабных мелиораций в Беларуси и гидротехнического строительства привело создание не только водохранилищ, но и прудов, карьерно-балочных водоемов, что изменило естественный водный режим рек и в ряде случаев не в лучшую сторону и коренным образом преобразовало естественные природные ландшафты (табл.2).

Таблица 1 - Количество малых рек (числитель) и их длина (знаменатель) в пределах бассейнов крупных рек Беларуси

Бассейн реки	Интервалы длины, км				
	<10	10-25	26-50	51-100	Итого
Западная Двина	4895/10682	183/2724	42/1482	16/1159	5136/16047
Неман	5230/11764	272/4053	46/1503	23/1677	5571/18997
Западный Буг	955/2920	60/990	8/277	6/390	1029/4577
Днепр	3758/11534	340/5310	76/2570	35/2477	4209/21891
Припять	4453/11924	257/4095	62/2156	15/863	4787/19008
Беларусь в целом	19291/48824	1112/17142	234/7988	95/6566	20732/80520

Рекомендуемый для оценки влияния искусственных водоёмов на сток коэффициент его уменьшения фактически отражает только влияние

заполнения водоёмов на сток, но не действительное изменение стока на участке водоёма [8]. Его значение вычисляется по формуле:

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

где Q_e – объём естественного стока, млн. м³; Q_3 – объём зарегулированного стока, млн.м³; W - объём ежегодных изъятий из естественного стока, приравненный к объёму водоёмов, млн.м³.

Таблица 2 - Длина рек Беларуси в натуральном и зарегулированном состоянии

Длина рек, км	в том числе		Длина зарегулированных рек, км/%		
	>10 км	<10 км	дсего	в том числе в связи с	
				мелиорацией	созданием водоемов
85136	36 502	48634	25540/30	14473/17	11067/13

Обсуждение результатов. Строительство прудов в Беларуси началось давно. Впервые об этом сказано в Литовском статусе, датированном 1588 годом [5]. В истории создания водохранилищ выделяются три этапа: до Великой Отечественной войны, после её окончания, начало 70 годов XX столетия до настоящего времени. Создание прудов (водоёмов регулирующий местный сток, полный объём которых не превышает 1 млн. м³) и водохранилищ – неотъемлемая часть мелиоративных, водных систем, водохозяйственных комплексов, ГЭС. Уклон русла малых рек изменяется от 0,01 до 0,5 ‰. Реки с малым уклоном не справляются с транспортом воды и наносов, создают условия для подтопления территории и поэтому нуждаются в увеличении пропускной способности. Суммарная длина рек, требующих регулирования водного режима составляет в Беларуси 20278 км (табл. 3). В состав работ по регулированию русел входит дноуглубление, частичное спрямление прорезями, расширение, шлюзование.

Таблица 3 - Протяженность рек Беларуси, требующих упорядочивания русел

Общая длина зарегулированных рек, км	При мелиорации, км/%	Создание водоемов, км/%	Регулирование русел, км/%
20278	8144/40,2	6020/29,7	6114/30,1

Из приведенных данные следует, что все меньше малых рек Беларуси остается с естественным гидрологическим режим. Некоторая часть малых рек имеет значительную глубину вреза и устойчивые берега (в среднем это занимает около 50 %, от их протяженности) и специальные гидротехнические работы по планировке склонов здесь не планируются. В их пределах следует проводить противоэрозионные мероприятия и охрану вод от загрязнений. Средняя густота речной сети составляет 0,48 км/км². Максимальная величина характерна для севера республики 0,60 – 0,80 км/км². Минимальная 0,23 –

0,30 км³/км² для юга Беларуси. Особенности климатических условий подтверждают, что из 146 км³ осадков 110 км³ испаряется и только 34 км³ трансформируются в местный сток, что составляет около 25 %. Ещё 25,7 км³ стока в год приходит из соседних республик. Суммарные годовые водные ресурсы в Беларуси составляют 57,9 км³. В год обеспеченностью 95 % они уменьшаются и составляют 37,2 км³. Сток малых рек в период летней межени очень мал. В это время у водпоста Радосковичи на реке Гуйка, площадью водосбора 97 км² и длиной 18 км в паводок расход воды составляет 25,3 м³/с, а летом в межень только 0,12 м³/с (рис.1).

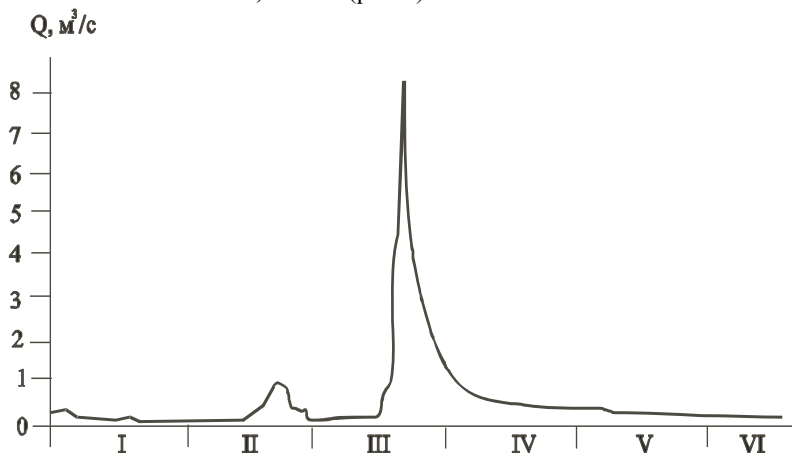


Рис.1. - Гидрограф р. Волта – в.п. Ильковичи ($A=153$ км²) в средний по водности год.

Основная особенность стока малых рек заключается в том, что его объём не соответствует осадкам во времени. Летние осадки расходуются на испарение с поверхности почвы и воды, на транспирацию растительностью, на фильтрацию в почву и их количество составляет 80 % от годового, а сток только 20 %. Весенний сток составляет 50-60 % от годового, а весенние осадки – 20 %. Тип рек Беларуси – восточно европейский. Средняя скорость воды на малых реках составляет 1,0-1,3 м/с [3, 17]. Сток рек Беларуси уменьшается в направлении с севера на юг. Это связано с уменьшением в этом направлении стока воды весеннего половодья и увеличением испарения в теплое время года. Наиболее благоприятными условиями увлажнения бассейнов рек обладает северо-восток. Для этой территории характерны модули стока 8 л/с с км²).

Насыщенность прудами отдельных водотоков Беларуси, сопоставимо с таковой в степных районах Украины. Поэтому пруды имеют не только хозяйственное значение, но и как гидрологические объекты в той или иной степени воздействуют на прилегающие территории и изменяют сток малых

водотоков. Зарегулированность местного стока искусственными водоёмами характеризуется объёмом задержанных водных масс (табл. 4) [7].

Таблица 4 - Показатели зарегулированности местного стока водохранилищами и прудами

Параметры	Речной бассейн					Всего по Беларуси
	Зап. Двина	Неман	Зап. Буг	Днепр	Припять	
Объем водоемов, млн. м ³	<u>1708,96</u> 34,39	<u>313,27</u> 86,97	<u>65,26</u> 40,03	<u>458,80</u> 129,72	<u>585,36</u> 263,29	<u>3131,65</u> 560,4
Годовой объем стока (млн. м ³) с обеспеченностью						
50 %	13900	9000	3100	18900	13000	57900
95 %	8600	7100	1700	12800	7000	37200
Относительная емкость водоемов (%) с обеспеченностью						
50%	<u>12,3</u> 0,2	<u>3,4</u> 0,9	<u>2,1</u> 1,2	<u>2,5</u> 0,6	<u>4,5</u> 2,0	<u>5,4</u> 1,0
95%	<u>19,8</u> 0,4	<u>4,4</u> 1,2	<u>3,8</u> 2,3	<u>3,6</u> 1,0	<u>8,4</u> 3,8	<u>8,4</u> 1,5
Коэффициент снижения стока в годовом исчислении в (%) с обеспеченностью						
50%	<u>0,88</u> 0,99	<u>0,96</u> 0,99	<u>0,97</u> 0,98	<u>0,97</u> 0,99	<u>0,95</u> 0,98	<u>0,95</u> 0,99
95%	<u>0,80</u> 0,99	<u>0,95</u> 0,98	<u>0,96</u> 0,97	<u>0,96</u> 0,98	<u>0,92</u> 0,96	<u>0,91</u> 0,98

В числителе – водохранилища, в знаменателе – пруды

Принято считать, что пруды и малые водохранилища уменьшают сток водотоков, на которых они расположены, за счёт разницы между испарением с суши и с водной поверхности водоёма. Исследования водного баланса малых озёр и искусственных водоёмов лесной зоны показали, что сброс воды из водоёмов превышает сток малой реки выше водоёма в 2,5-3,0 раза [10]. Увеличение стока на участке этих водоёмов происходит за счёт бокового притока, осадков на зеркало воды и притока грунтовых вод. При каскадном размещении водоёмов, как правило, также происходит увеличение стока в связи с поступлением фильтрационных вод с вышерасположенных водоёмов [9]. Пруды не имеют большого регулирующего значения. Они влияют на некоторое снижение весеннего стока в пределах величины объёма их наполнения и не дают существенного увеличения в межень. Зарегулированность паводочного стока незначительна (1,0 – 1,5 %) и практического значения в его перераспределении не имеет. В маловодные годы роль прудов заметно возрастает и может достигать 2,0-3,0 % [7, 6]. Водоохранилища решают более обширную задачу регулирования стока во времени. Зарегулированность местного стока водохранилищами составляет около 10 %.

Учитывая малую зарегулированность местного стока искусственными водоёмами, можно утверждать, что дальнейшее строительство прудов и водохранилищ с сезонным регулированием стока возможно на всей территории республики. Если принять во внимание, что на поддержание санитарных расходов, согласно нормам охраны природы, необходимо 12 км³ стока, то фонд искусственных водоёмов можно увеличивать [12]. Однако суммарная ёмкость искусственных водоёмов в бассейне малой реки не должна превышать 70 % объёма годового стока 95 % обеспеченности [1]. При спусках в нижний бьеф, в меженный период не допускать повышение уровня воды в реке более чем на 30 см, с целью недопущения процесса переработки русла. При этом природоохранный расход воды в реке должен быть не менее 75 – 80 % минимального среднемесячного расхода 95 % обеспеченности [11, 13]. Для предотвращения уменьшения минимального стока малых рек необходимо устройство водоёмов с интервалом между регулируемыми сооружениями в пределах подпора ими воды [5].

Проблемы могут возникнуть, когда в результате регулирования водного режима рек наступают радикальные изменения в речной экосистеме, что приведет к большому ущербу окружающей среде. Всё это включая и общественное мнение, означает, что регулирование малых рек должно не допускать, по мере возможности, ухудшение экологических функций вод и тесно связанных с ней прибрежных экосистем, т.е. достижения природоохранных целей и хорошего качества вод. Оцениваемое сегодня регулирование малых рек, как «вредное влияние» для окружающей среды позволяет уменьшить или ограничить её влияние путём ограничения работ, которое имеет наибольшее вмешательство в естественное состояние реки. После регулирования путём спрямления реки (в не связных грунтах) её русло уширяется и мелеет. Избыточное поступление продуктов плоскостной эрозии с полей мелиоративных систем в верхние звенья открытой сети превышает энергетические возможности водотоков по переносу наносов, и большая часть эродируемого материала накапливается в их руслах, которые являются действующими отстойниками наносов. Заиление и зарастание русел малых рек приводит к уменьшению пропускной способности и как следствие к затоплению и подтоплению территории. Поймы малых рек и их растительность служат зонами накопления наносов. После их освоения они становятся источником повышенного их поступления. В реках выделено три сообщества водной растительности: донная, прибрежная и береговая. К первому из них относятся погруженные и свободно плавающие растения в воде. При небольших скоростях воды они в зависимости от их фазы развития, ещё сильнее тормозят её движение и затрудняют отток воды с долины. Донная растительность очень часто становится источником подтопления и частичного выхода воды на пойму. После прохождения паводка дно малых рек обычно чистое. Прибрежная растительность защищает берега малых рек от абразии. Она перехватывает часть взвешенных и влекомых наносов, откладывая их в воде в виде песчаных кос, небольших островов, уменьшая

скорости воды. Третий тип растительности-деревья и кустарники, произрастающие полосами или куртинами по длине реки. До регулирования малых рек данная растительность являлась неотъемлемой частью водной системы. Они затеняли поверхность воды, этим самым ограничивали развитие донной и прибрежной растительности, благодаря чему гарантировали оптимальные условия оттока воды в реке. Корни деревьев и кустарников стабилизировали берега малых рек. Следует отметить, что под влиянием ветра деревья могут быть вывернуты и образовать затор и подмыв берегов. Но это единично и всё это вызывает эмоциональные переживания. Регулирование рек приводит к уничтожению растительности и к «голой» реке. Необходима разработка концепции по регулированию водной растительности и, в первую очередь, прибрежной.

При назначении мероприятий по управлению гидравлическими и русловыми процессами В. Карнаухов (2013) предлагает следующие мероприятия:

- проектируемые мероприятия не должны нарушать динамическую устойчивость русла;
- борьба с размывом вогнутых и наращиванием выпуклых берегов;
- сохранение типа руслового процесса (меандрирование, побочный и др.);
- сохранение режима перемещения наносов, соответствующего заданному количественному или качественному показателю (незаиляющая скорость, динамическая устойчивость и др.);
- борьба с местным обмелением русел путем его осевого размыва.

Исследования и расчеты показали, что использование метода осевого размыва более естественно, но сезонность стока по сравнению с механизированной работой, не позволяет широко применять данный метод в практике. Выбор и изучение трассы малой реки является первым шагом регулирования, и как правило, техническим способом. Проектировщики устанавливают уклон реки не менее 0,10-0,15 % и стараются к более менее приближенной к трассе предрегулирующей, т.е. сохранение старого русла, с сохранением заток, боковых русел островов и др. Проведение новой трассы реки следует считать как исключение. Параметры новой трассы должны быть похожими к натуральным участкам данной реки. Сокращение длины реки не учитывалось. Для определения трассы реки необходимо провести математическое моделирование с целью создания такого русла, чтобы гидрограф отрегулируемой реки был подобен естественному гидрографу с сохранением общих закономерностей [3, 14]. На рис. 2 показана возможность моделирования гидрологического режима малой реки.

Потребность гарантии оптимального обводнения прилегающей к руслу долины очевидна, как и очевиден факт, что для дна долины базисом дренажу является уровень воды в реке. Вопрос: какой уровень? Установленный 75 % от 95 % обеспеченности или другой? Однако размер расхода не подтверждается полностью научными исследованиями. Ранее утверждалось,

что долины малых рек необходимо охранять перед летними паводками, вместе с тем заливать их в период половодья. Подчеркивалось большое значение таких затоплений поймы, увеличивающих тепляющий, удобряющий и кольматирующий её эффект.



Рис. 2 - Измеренный и рассчитанный сток воды в р. Ясельда (водпост Береза)

По данным одного из авторов А.А. Волчека минимальный сток в Беларуси увеличился в некоторых гидрологических районах [2]. Вместе с тем летних паводков наблюдается все меньше и меньше. Зато увеличился зимний сток, за счет оттепелей, что уменьшило половодье и выход воды на пойму. При расчете скорости расхода воды в отрегулированной реке необходимо учитывать коэффициент шероховатости. Традиционно принимают минимальные значения коэффициента – 0,025 – 0,030. В реальности получается иначе, появляются трудности с оттоком воды. Природа в таких случаях наказывает нас за недооценку природных явлений, происходит стремительное зарастание русла. Регулирующие работы должны не нарушать стабильность реки [16]. Под этим понятием авторы понимают балансовое равновесие русла, чтобы русло реки оставалось стабильным, не подвергалась изменениям не только на текущий момент, но и в будущем. Водоохранные полосы и зоны должны быть неотъемлемой частью ландшафта, выполняющие функции натуральных биофильтров, ограничивающих поступление загрязняющих веществ [6]. Ширина водоохранной зоны устанавливается в зависимости от крутизны склонов, вида почв и растительности.

Выводы. Проблемы, связанные с сохранением малых рек, требуют больших теоретических и натурных исследований и в настоящее время далеки от полного решения. Требуется найти компромисс между народохозяйственными потребностями и при этом в максимальной мере сохранить естественное состояние малых рек. Малые реки, как начальные звенья гидрологических систем и далее должны выполнять возложенные

природой на них транспортные функции. Если забудем об этом, то эти функции будут нарушены, что приведет к дисбалансу между природой и человеком. Как утверждает Marek Los (2017), компромисс должен быть.

Литература

1. Булавко А.Г., Плужников В.Н. Использование водных ресурсов Белоруссии в сельском хозяйстве. Минск: Беларуская навука, 1982. – 103 с.
2. Волчек А.А., Грядунова О.И. Минимальный сток рек Беларуси. – Брест: БрГУ, 2010. – 169 с.
3. Волчек А.А., Кирвель И.И., Парфомук С.И. Влияние изменения климата на водные ресурсы малых рек Беларуси. Уфа, 2016, с.41 – 46.
4. Карнаухов В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы на открытой сети мелиоративных систем. Минск, Беларуская навука, 2013. – 347 с.
5. Кирвель И.И. Пруды Беларуси как антропогенные водные объекты, их особенности и режим. Минск: БГПУ, 2005. – 234 с.
6. Кирвель И.И., Лопух П.С., Широков В.М. Благоустройство малых водосборов искусственными водоёмами. Минск: БелНИИНТИ, 1989. – 63 с.
7. Кирвель И.И., Волчек А.А., Парфомук С.И., Кирвель П.И. Водные ресурсы Беларуси и их регулирование. LXXI Герценовские чтения «География: развитие науки и образование», С-П., 2018, с.319 – 324
8. Методические указания управления Гидрометслужбы №50, Л., 1958. – 34 с.
9. Прыткова М.Я. Осадконакопление в малых водохранилищах. Л.: Наука, 1981. – 152 с.
10. Прыткова М.Я., Широков В.М. Влияние малых водохранилищ и прудов на гидрологический режим водотоков и прилегающую территорию. Водные ресурсы, 1992, №5, с.138 – 145.
11. Фашевский Б.В. Экологическое обоснование допустимой степени регулирования речного стока. Минск: ЦНИИКИВР, 1989. – 22 с.
12. Широков В.М., Кирвель И.И. Пруды Белоруссии. Минск: Ураджай, 1987. – 120 с.
13. Широков В.М., Плужников В.Н. Водные ресурсы Белоруссии и пути их использования // Влияние хозяйственной деятельности на природу Белоруссии. Минск: Навука, 1981. – С. 6 – 14.
14. Kirvel I., Volchek A., Parfomuk S. Wpływ zmian klimatu na reżim hydrologiczny małych rzek Polesia na przykładzie rzeki Jasiolda. Slupskie Prace Geograficzne, №13, 2016, s. 21 – 31.
15. Los M. W sprawie wymagań związanych z regulacją małych rzek. Gospodarka wodna. №1, 2017, s.25-27.
16. Popek Z., Żelazo J. Współczesne wymagania w regulacji małych rzek. Gospodarka wodna. №6, 2016, s.165-171.
17. Volchak A., Kirvel I., Parfomuk S. The changes of water resources in Belarus. Geography in the Face of Modern word Challenges. Kraków, 2016, s. 63-73.

І.П. Ковальчук, д. геогр. н, проф., завідувач кафедри геодезії та картографії НУБіП України, м. Київ;

А.І. Ковальчук, молодший науковий співробітник, НУБіП України;

А.Г. Мартин, д. е. н., доц., завідувач кафедри землевпорядного проектування;

Р.В. Тихенко, к. е. н., доц. кафедри управління земельними ресурсами;

О.В. Шевченко, к. е. н, старший викладач кафедри геодезії та картографії

І.А. Опенько, к. е. н., старший викладач кафедри геодезії та картографії

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АТЛАСНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ВАРТОСТІ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ

Висвітлено актуальність геоінформаційного картографування показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення і вартості земельних ділянок у населених пунктах та засади створення Атласу вартості земель України. Проаналізовано стан досліджуваної проблеми та обґрунтовано шляхи її вирішення.

Ключові слова: геоінформаційне картографування, цифровий атлас, вартість земель

Постановка проблеми, її актуальність. Як відомо, земельні ресурси України виступають основою соціально-економічної і стратегічної безпеки України. Надмірна їх експлуатація призводить до погіршення геоecологічного стану, активного розвитку деградаційних процесів, зниження їх якості та вартості. Засобом, за допомогою якого можна впливати на ці процеси, а відповідно підтримувати безпеку держави, може виступати надійне інформаційно-аналітичне відображення параметрів якості і вартості земель, масштабів їх змін і впливаючих на ці процеси природних, антропогенних, економічних, політичних, організаційно-правових та управлінських чинників. На наш погляд, головною складовою цього інформаційно-аналітичного інструменту може виступати цифровий Атлас вартості земель України. З цих позицій створення такого інструменту є вкрай актуальним і суперважливим завданням як картографії, так і земельного кадастру та землевпорядкування, економіки природокористування і конструктивної географії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невирішених проблем. Питання оцінювання вартості земель, їх кадастру розглядаються у працях Ю.О. Кірічек (2016), Л. Перовича, Ю. Губара (2010), А.М. Стельмашука (1998), Г.С. Харрісона (1994), виданнях ІААО (2013), International Valuation Standards Council (2017) та ін. Серед авторів нашого

проекту створення Атласу вартості земель України цим питанням присвячені монографії, підручники і посібники та статті А.Г. Мартина, О.В. Тихенко (2015), А.Г. Мартина, Н.М. Бавровської, О.В. Тихенко та ін. (2015), А.Г. Мартина, О.В. Тихенко, Л.В. Паламарчук (2015), А.В. Барвінського, Р.В. Тихенка (2015), І.П. Ковальчука та ін. (2013 – 2016) та ін. В результаті цих досліджень: 1) розроблено (зокрема й за участі авторів проекту) методологію і методику оцінювання вартості земель (Ступень та ін., 2014; Мартин, Тихенко, 2015; Мартин, Тихенко, Паламарчук, 2015; Мартин, 2015); 2) розроблено принципи кадастрово-реєстраційної системи (В.Д. Шипулін, 2013); 3) обґрунтовано концепцію цифрового атласного картографування земельних ресурсів (І.П. Ковальчук та ін., 2013; Рожко, 2018; Моделювання стану і перспектив розвитку сільських територій.../ І.П. Ковальчук та ін., 2015; Ковальчук І.П., В.А. Богданець, Н.С. Михальчук. Великомасштабне атласне картографування земель... К., 2016); 4) нами обґрунтовано засади державного регулювання ринкових земельних відносин, розроблено діючі методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського та іншого призначення (А.Г. Мартин «Регулювання ринку земель в Україні», 2013), удосконалено методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення України [4].

У закордонній літературі інформація про ціни землю розглядається як чинник, що обумовлює прийняття ефективних рішень в різних видах людської діяльності. Більшість карт вартості земель було розроблено для США; для країн Європи, Азії та Африки їх створено значно менше. Зокрема, у праці Development and Applications... (2014), <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0094628#abstract0>) висвітлено методи комплексної класифікації землекористування з метою створення карт використання земель у США. Детальний набір даних отримано зі супутникових знімків. Ці результати можуть вирішувати проблеми, пов'язані з оцінюванням природних ресурсів, потенційних конфліктів. Питання земельного податку в Англії розглянуто у праці Andy Wightman (2013, http://www.andywightman.com/docs/LVT_england_final.pdf), а матеріали картографічного відображення вартості земель та впливу на неї різноманітних чинників, інші аспекти геоінформаційного забезпечення - на сайті The GeoInformation Group joined Verisk Analytics (2016) (<http://www.geoinformationgroup.co.uk/>). Ці розробки корелюють з результатами наших досліджень (Богданець, Ковальчук, 2015, 2016).

Наш і світовий досвід геоінформаційного картографування буде використаний при розробці концепції новітнього цифрового Атласу вартості земель України. Аналогу створюваного атласу немає ні в Україні, ні в зарубіжних країнах. Укладання цього атласу – це перспектива найближчих двох років нашої науково-дослідницької роботи.

Методика дослідження. Головними методами реалізації обґрунтованої гіпотези створення електронного Атласу вартості земель України виступатимуть: метод геоінформаційно-картографічного моделювання;

методи збору, аналізу, узагальнення інформації про вартість земель України, підготовки до її відображення на цифрових різномасштабних тематичних картах; математико-статистичного аналізу; порівняльно-географічного, багатofакторного і кластерного аналізу; аналізу даних ДЗЗ; екстраполяції, інтерполяції та районування за параметрами вартості земель. Сутність методології створення інноваційного Атласу полягатиме: в отриманні та узагальненні статистичної, експертно-оцінкової і різномасштабної картографічної інформації про вартість земель України; створенні цифрової географічної основи, на якій відображатимуться показники вартості земель різнорангових територіальних об'єктів України; підготовці зведених даних про вартість земель та ринок земель до їх відображення на тематичних картах; відображенні цих даних на картах Атласу із застосуванням технологій геоінформаційно-картографічного моделювання. На основі такого підходу буде розроблена концепція цифрового Атласу (його структура, тематичний зміст карт, підходи, технології їх створення) і створений сам Атлас вартості земель України.

Мета дослідження - розроблення концептуальних засад створення моделі цифрового атласу вартості земель України як високотехнологічного інформаційного ресурсу для регулювання ринкових земельних відносин, забезпечення функціонування ринку земель, прийняття стратегічних управлінських рішень щодо просторового розвитку держави. Атлас задовольнить потреби у вартісних характеристиках земель з боку державних адміністрацій, органів виконавчої влади, що реалізують політику з оподаткування, містобудування й архітектури, земельних відносин, АПК, лісового і водного господарства, геології і надр, органів місцевого самоврядування, підприємств, землевласників, землевпорядників, оцінювачів, девелоперів тощо. Атлас даватиме уяву про існуючий ринок земель та його інфраструктуру, об'єктивне уявлення про якість земельних ресурсів, рівень інвестицій в інфраструктуру, формування земельної ренти, попит на землю тощо. Атлас виступатиме науковим продуктом європейського і світового рівня.

Для досягнення мети планується вирішити такі **завдання**: 1) обґрунтування нових теоретичних, методологічних і методичних положень атласного цифрового картографування вартості земельних ресурсів України як методологічної і науково-методичної бази створення «Атласу вартості земель України»; 2) розроблення оптимальної структури електронного Атласу; 3) розроблення тематичного змісту карт електронного Атласу; 4) визначення напрямків використання електронного Атласу планувальними, управлінськими та виконавчими органами держави в якості інформаційно-аналітичної бази запровадження повноцінного ринку землі, об'єктивного оцінювання вартості земель, підвищення ефективності їх використання, здійснення моніторингу змін кількості, якості, вартості, продуктивності земель, ефективності їх використання; 5) укладання модельного цифрового атласу, практична апробація розробки.

Результати досліджень та їх обговорення. Науковою ідеєю, покладеною в основу проекту, виступає передбачення, що атлас вартості земель України, який має відображати ціннісні характеристики земельного фонду, в тому числі грошову оцінку земель, показники бонітування ґрунтів, якісний стан земель тощо, стане дієвим інструментом управління землекористуванням, ефективного та свідомого прийняття управлінських рішень у галузі інвестиційної політики, сільського господарства, будівництва, природокористування, податкової політики тощо. Основними просторовими одиницями, за якими здійснюватиметься відображення вартості земель, виступатимуть адміністративні області та райони України, природно-сільськогосподарські райони, населені пункти (села, селища, міста). Будуть використані переваги методу цифрового атласного картографування. Сутність робочої гіпотези полягає в тому, що розробка концептуальних засад створення публічного атласу вартості земель України з наступним його інтегруванням у кадастрово-реєстраційну систему дозволить суттєво покращити поінформованість учасників земельних відносин щодо ціннісних характеристик земельних ресурсів, а їх подальша діяльність буде здійснюватися із вищим ступенем обізнаності, ефективніше та оптимальніше.

Авторський колектив має суттєві напрацювання з питань оцінки земель в Україні, інноваційні ідеї, широко використовує геоінформаційні підходи, дані ДЗЗ в картографуванні земельних ресурсів і їх вартості. Напрацювання авторського колективу відповідають рівню досліджень стану земель і картографування їх вартості зарубіжними вченими [1-5].

У структурі атласу буде виділено ряд блоків: 1) земельно-ресурсний потенціал держави, його територіальна диференціація; 2) якість земель; 3) вартість (ціна) земель; 4) дані ринку земель, в т.ч. ринку оренди; 5) інвестиції в інфраструктуру; 6) вартість охоронних заходів тощо.

Процес створення Атласу буде поділено на ряд етапів: 1) вивчення закордонного та вітчизняного досвіду з розроблення моделей атласів земельних ресурсів взагалі й Атласів вартості земель зокрема; 2) аналіз патентно-кон'юнктурної бази з атласного картографування земельних ресурсів; 3) обґрунтування теоретичних та методичних положень атласного електронного картографування вартості земельних ресурсів для потреб створення і забезпечення оптимального функціонування ринку земель; 4) розроблення оптимальної структури цифрового Атласу вартості земель України; 5) обґрунтування тематичного наповнення карт якісної оцінки земель, нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та земель населених пунктів, експертної грошової оцінки земельних ділянок, впливаючих на неї чинників. Ці карти виступатимуть складовими електронного Атласу; 6) укладання прикладного інноваційного продукту цифрового Атласу вартості земель України; 7) обґрунтування алгоритму практичного використання розробленого Атласу в якості інформаційно-аналітичної бази просторового розвитку держави, підвищення ефективності функціонування ринку земель, моніторингу їх вартості тощо.

Висновки. 1. В результаті досліджень обґрунтовується концепція атласу, його структура, змістове наповнення тематичних карт, технології їх укладання; створюється модельний варіант цифрового Атласу вартості земель України. 2. Створення атласу належить до превентивних кроків, які дозволять підняти на новий рівень інформаційно-аналітичну підтримку стратегії розвитку ринкових земельних відносин і просторового розвитку держави. 3. Крім Атласу, буде створений алгоритм інтерактивного користування цифровим Атласом вартості земель України різними користувачами. Він полегшить практичне використання цього інформаційно-аналітичного інструменту забезпечення оптимального функціонування ринку земель і планування просторового розвитку держави та її територіальних громад. 4. Створення "Атласу вартості земель України" дасть можливість суттєво поліпшити рівень поінформованості управлінських, контролюючих структур держави, територіальних громад і населення, вітчизняних і зарубіжних інвесторів про стан та якість земельних ресурсів, їх вартість, інвестиційну привабливість земельних ділянок і земель різного цільового призначення, напрямки та ефективність їх господарського використання; цифровий варіант атласу виступатиме оперативним засобом отримання, уточнення інформації, реагування на зміни у вартості земель у системі земельних і ринкових відносин, в аграрному виробництві, у прийнятті планувальних й управлінських рішень з просторового розвитку України.

Список джерел та літератури

1. Ковальчук І.П. Атласне картографування ґрунтів і земельних ресурсів в зарубіжних країнах / І.П. Ковальчук, О.В. Рожко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль: СМП «Тайп». – № 2 (вип.41).–2016.–С.202-213. 2. Ковальчук І.П. Актуальні питання геоінформаційного картографування земельних ресурсів адміністративного району / І.П. Ковальчук, О.В. Рожко // Геополітика и экзогеодинамика регионов. Научн. журнал. Том 10. Вып. 1. – Симферополь, 2014. – С. 58 – 62. 3. Мартин А.Г. Новий методичний підхід до нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення // Землеустрій і кадастр. - 2013. - №2 - С.37-60. 4. Мартин А.Г. Удосконалена методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення України / А.Г. Мартин, І.П. Ковальчук, Т.О. Євсюков, О.В. Шевченко / Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 63574. Дата реєстрації 19.01.2016. – К., 2016. – 40 с. 5. Наукові засади вирішення проблем землеустрою сільських територій на основі геоінформаційно-картографічного моделювання параметрів землекористування : монографія / І.П. Ковальчук, Т.О. Євсюков, А.Г. Мартин, Р.В. Тихенко, І.А. Опенько, О.П. Атаманюк, І.П. Дем'янчук, Н.І. Лішук, О.М. Патиченко / За наук. ред. проф. І.П. Ковальчука. – К.: Медінформ, 2016. – 294 с.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

На основе материалов переписей населения и текущей статистики проведен анализ динамики численности населения Республики Беларусь в начале XXI века, показателей естественного и механического движения, особенностей половозрастной структуры и средней ожидаемой продолжительности жизни населения.

Ключевые слова: Демографическая ситуация, демографическая политика, естественное движение населения, младенческая смертность, половозрастная структура.

К концу XX века в Республике Беларусь резко обострилась демографическая ситуация, что стало следствием совпавших по времени трансформационных процессов в экологическом, экономическом и политическом развитии страны. В начале XXI века демографический потенциал страны продолжал снижаться. В целом население Беларуси в период 2000–2018 гг. уменьшилось на 527 тыс. чел., что привело к серьезным угрозам демографической безопасности страны и ее устойчивому развитию. В значительной степени естественную депопуляцию населения в анализируемый период нивелировал миграционный прирост, который все эти годы был положительным. Однако в последние 3 года положительное сальдо миграции начало резко снижаться. Так, если в 2015 году оно превысило 18 тыс. чел., то по итогам 2017 года миграционный прирост составил всего 3874 человека.

Анализ данных текущей статистики населения Республики Беларусь за 2017 год свидетельствуют о новых тенденциях демографического развития не только в стране в целом, но и ее регионах. Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что, если в 2013–2016 гг. население в стране хоть незначительно, но увеличивалось, то за прошедший год произошло снижение демографического потенциала Беларуси более чем на 12 тыс. человек.

Общая численность населения Республики Беларусь на 1 января 2018 года составила 9 492 тыс. человек. Вследствие продолжающегося в стране процесса урбанизации и в начале XXI века происходит дальнейшее перераспределение населения между городскими и сельскими населенными пунктами в пользу городов и городских поселков, что вело к дальнейшему увеличению уровня урбанизированности Беларуси. Если в 2000 г. доля городских жителей составляла 69,7 % от общей численности населения, то на

начало 2018 года – 78,1 %. Абсолютная численность городского населения за этот же период увеличилась с 6985 до 7412 тыс. человек. Численность сельского населения, как и в конце XX века, по-прежнему постоянно снижалась. За 17 лет XXI века число сельских жителей уменьшилось почти на 1 миллион человек, составив на 1.01.2018 г. 2080 тыс. человек.

На протяжении всего рассматриваемого периода естественное движение вместе с миграцией являлись основными компонентами динамики населения Беларуси. Основное влияние на динамику естественного движения населения страны в начале XXI века оказала рождаемость, общий коэффициент которой до 2015 года увеличивался, а в последнее время снизился с 12,5 ‰ в 2015 г. до 10,8 ‰ в 2017 г. (таблица 1).

Таблица 1. – Динамика общего коэффициента рождаемости в Республике Беларусь, ‰

Годы	2000	2010	2015	2016	2017
Беларусь	9,4	12,2	12,5	12,4	10,8

Рост общего коэффициента рождаемости в Беларуси в начале XXI века стал следствием не только демографической политики по социально-экономической поддержке семей с детьми, пропаганды семейного благополучия и здорового образа жизни, но и влияния демографической волны. В настоящее время в наиболее активном детородном возрасте находятся женщины, родившиеся в 80-х годах XX века до аварии на Чернобыльской АЭС и до распада Советского Союза, когда рождаемость в стране была наиболее высокой по сравнению с предыдущим и последующим периодами. Эта особенность возрастной структуры населения, вызванная демографической волной, и привела к совсем незначительному увеличению в последние годы общего коэффициента рождаемости. Однако маловероятно, что данное повышение рождаемости, вызванное структурными сдвигами, сможет продолжаться длительное время. Через несколько лет, а итоги демографического развития Беларуси за 2017 год уже об этом свидетельствуют, что по мере вступления в наиболее активный детородный возраст малочисленного поколения, рожденного в конце XX века в период системной трансформации, показатели рождаемости опять начнут снижаться [1].

Общий коэффициент смертности в первое десятилетие XXI века, как и в конце XX, незначительно увеличивался, а, начиная с 2010 г., снизился и в настоящее время стабилизировался на величине чуть более 12 ‰ (таблица 2). Снижение и стабилизация показателей смертности в последние годы была обусловлена не только успехами медицины, но и связана с вымиранием малочисленного поколения, рожденного во время Второй мировой войны. В ближайшие годы общий коэффициент смертности из-за вымирания поколения, рожденного во время бэби-бума, станет расти.

Таблица 2. – Динамика общего коэффициента смертности в Республике Беларусь, %

Годы	2000	2010	2015	2016	2017
Беларусь	13,5	14,4	12,6	12,6	12,6

При сохранении такого режима рождаемости и смертности естественная убыль населения Беларуси и ее регионов возрастет, что подтверждают многочисленные прогнозы, в том числе и ООН. По расчетам демографов, даже для простого воспроизводства населения каждая брачная пара, способная к деторождению, в среднем должна иметь не менее двух детей. В Беларуси суммарный коэффициент рождаемости хотя и повысился в последние годы (в 2017 году до 1,8), однако, учитывая поправку на смертность, такой ее показатель даже для простого воспроизводства, следует признать недостаточным. В связи с этим существующую в настоящее время проблему рождаемости в Беларуси можно назвать проблемой даже не третьего, а второго ребенка.

На формирование современной демографической ситуации в Беларуси существенное влияние оказывает половозрастная структура населения.

Проводимые ранее нами исследования показали, что на протяжении послевоенного периода структура населения по полу в Беларуси постепенно нормализовалась [2]. Однако и в начале XXI века для половой структуры населения Беларуси во всех возрастных группах характерна довольно значительная диспропорция мужского и женского населения, формирующаяся, прежде всего, под влиянием демографических факторов. Так, на 1.01 2018 года мужчины среди всего населения страны составили 46,6%, а женщины - 53,4%. Коэффициент феминизации по сравнению с 1999 годом увеличился со 111 женщин на 100 мужчин до 114.

Главной особенностью возрастной структуры населения страны в начале XXI века является процесс старения, т.е. рост удельного веса людей пенсионного возраста и снижение доли детей. В настоящее время в Беларуси каждый четвертый ее житель находится в пенсионном возрасте. Старение населения, став следствием снижения рождаемости и роста средней ожидаемой продолжительности жизни, ведет к увеличению экономической нагрузки не трудоспособного населения на экономически активное население. В начале 2018 года нагрузка детей на 1000 трудоспособных составила 310 человек, а экономическая нагрузка пенсионеров – 438 человек. Общая нагрузка детей и людей пенсионного возраста впервые за всю демографическую историю страны составила почти 750 человек, что ведет к серьезным проблемам в организации и проведения социальной политики государства. Именно это обстоятельство стало одной из причин поэтапного увеличения в Беларуси пенсионного возраста у женщин до 58 лет, а у мужчин до 63 лет.

Другой немаловажной причиной, а может и более значимой для обоснования увеличения возраста выхода на пенсию является рост средней

ожидаемой продолжительности жизни населения, показатели которой до 2000 года снижались, а в последние годы имеют тенденцию к росту. По сравнению с 2010 годом к 2017 году средняя продолжительность жизни увеличилась почти на 4 года и вплотную приблизилась к 75 годам.

Вместе с ожидаемой средней продолжительностью жизни одним из наиболее чувствительных показателей качества жизни населения, его социально-бытовых условий, уровня развития медицины является младенческая смертность. Ее в некоторой степени можно назвать «барометром благосостояния». Как показывают материалы текущей статистики, в целом в республике коэффициент младенческой смертности за послевоенный период снизился более чем в 10 раз. По итогам 2017 года младенческая смертность в целом по республике составила 3,2‰, в городских поселениях данный показатель был равен 2,8‰, в сельской местности – 4,4‰.

Региональный анализ современной демографической ситуации на территории Беларуси свидетельствует, что в целом для регионов характерны те же демографические тенденции, что и для страны в целом. В тоже время данные за 2017 год свидетельствуют, что наиболее благоприятная демографическая обстановка сложилась в городе Минске, единственном регионе страны с положительным естественным приростом, самыми высокими показателями средней ожидаемой продолжительности жизни и самым низким уровнем детской смертности. Во всех областях страны продолжается процесс депопуляции, однако наиболее высокими темпами происходит естественная убыль населения на территории Витебской области.

Чтобы воспрепятствовать негативным геодемографическим тенденциям на территории Беларуси и в ее регионах, необходима научно-обоснованная, долгосрочная и эффективная демографическая политика и политика занятости населения. Принятые в стране Закон и Программы демографической безопасности при повышении уровня жизни населения должны способствовать выходу республики из демографического кризиса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Красовский, К.К. Трансформация демографических структур Беларуси и Литвы/ К.К. Красовский, В. Даугирдас // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 1. Філасофія. Паліталогія. Сацыялогія. – 2016. – №1. – С. 121–127.
2. Красовский, К.К. Урбанизация в Беларуси: экономико-географический анализ: монография / К.К. Красовский; Белорус. гос. ун-т, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина. – Брест: Изд-во БрГУ, 2004. – 203 с.

О.П. Мешик, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой природообустройства Брестского государственного технического университета (Беларусь);

В. Грибаускене, д-р техн. наук, ассоциированный профессор, заместитель декана факультета управления земельными и водными ресурсами университета имени Александра Стульгинскиса, Каунас, Литва

ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

В работе установлена пространственно-временная изменчивость экстремального температурного режима почв на территории Беларуси. Происходящие трансформации имеют статистическую значимость, не однородны по территории, что вызывается особенностями циркуляции атмосферы, локальными различиями подстилающей поверхности.

Ключевые слова: почва, максимальная температура, потепление.

В научной литературе приобретают актуальность вопросы влияния естественных и антропогенных факторов на изменение режима климатических характеристик. Климатические колебания увязываются, главным образом, с антропогенными выбросами в атмосферу «парниковых» газов. Установленным многими исследователями фактом, является рост среднегодовой температуры приземного слоя воздуха на $0,6^{\circ}\text{C}$ в течение XX века, и последующее ее прогнозируемое увеличение до $3,0^{\circ}\text{C}$ к середине XXI века. Увеличение температур воздуха влечет адекватное увеличение температур почв. Для исследуемой территории такие трансформации весьма значимы и способны оказать серьезное влияние на экономику. В частности, увеличение теплообеспеченности приведет к адекватному увеличению продолжительности вегетационного периода, что позволит, в итоге, при достижении оптимальной влагообеспеченности получать высокие и стабильные урожаи сельхозкультур. Прогнозируемые изменения тепловлагообеспеченности территорий повлекут за собой необходимость учета при планировании размещения сельхозкультур, проектировании водохозяйственных, мелиоративных и других мероприятий [1].

Объектом исследования в работе являются абсолютные максимумы температур поверхности почвы за период с 1950 по 2013 гг. по 36 репрезентативным метеостанциям Беларуси.

В 2010 году в Беларуси по 15 метеостанциям превышены абсолютные максимумы температур воздуха и почвы, т.е. побиты температурные рекорды. Для большинства метеостанций исследуемой территории

абсолютные максимумы температур поверхности почвы присущи концу XX, началу XXI века, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.

По 17 метеостанциям абсолютный максимум температуры поверхности почвы превышает 60,0 °С (табл. 1). Максимальное значение – 70,0 °С зарегистрировано в июле 2006 года в Полоцке.

Таблица 1 - Ранжированные абсолютные максимумы температуры поверхности почвы за 1950-2013 гг.

t, °С	Месяц	Год	Метеостанция
70	июль	2006	Полоцк
66	июль	2006	Пинск
63	июль	1986	Полесская
62	июнь	1970	Полесская
61	июль	1991	Брест
61	август	1994	Полесская
61	июнь	1999	Вилейка
61	июль	1999	Мозырь
61	июль	1999, 2000, 2002	Полесская
61	июль	2006	Столбцы
61	июль	2010	Жлобин
60	август	1963	Ошмяны
60	июль	1999	Вилейка
60	июль	2001	Славгород
60	июль	2006	Лынтупы
60	июнь	2012	Столбцы
60	июль	2012	Гомель

Анализируя таблицу 1, можно сказать, что самая высокая температура почвы фиксируется в июле, реже в июне и августе. Большая часть метеостанций, на которых зарегистрированы температуры поверхности почвы свыше 60,0 °С расположена на юге исследуемой территории, в Полесье.

Анализ временных рядов (1950-2013 гг.) экстремальных температур поверхности почвы указывает на их ярко выраженную цикличность. Цикличность нами устанавливается методами интегральных разностей и кривых скользящих средних. На рисунках 1, 2 представлены нормированные разностные интегральные кривые абсолютных максимальных значений температур поверхности почвы и кривые скользящих 5-ти летних средних для областных центров Беларуси. Цикличность максимальных значений температур поверхности почвы по ряду пунктов Беларуси (рисунки 1, 2) указывает на достаточно строгую периодичность в рядах исследованных характеристик. На фоне долгопериодических колебаний выделяется, прежде

всего, 11-летний цикл, что подсказывает необходимость поиска связей крупных погодных аномалий с солнечной активностью. В качестве критерия оценки могут использоваться относительные числа Вольфа, которые являются одним из главных индексов солнечной активности (рис. 3).

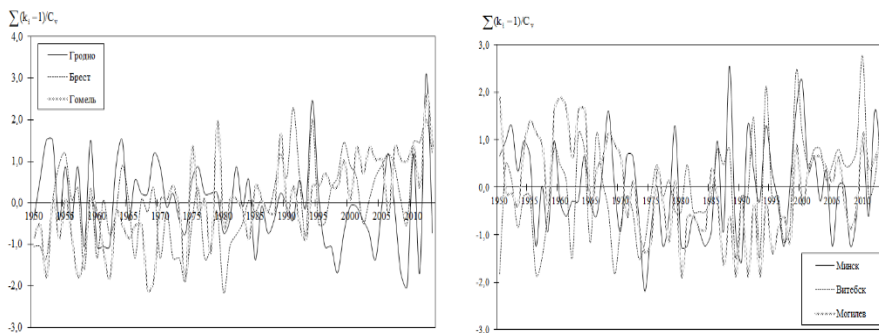


Рис. 1. - Нормированные разностные интегральные кривые абсолютных максимумов температуры поверхности почвы для областных центров Беларуси

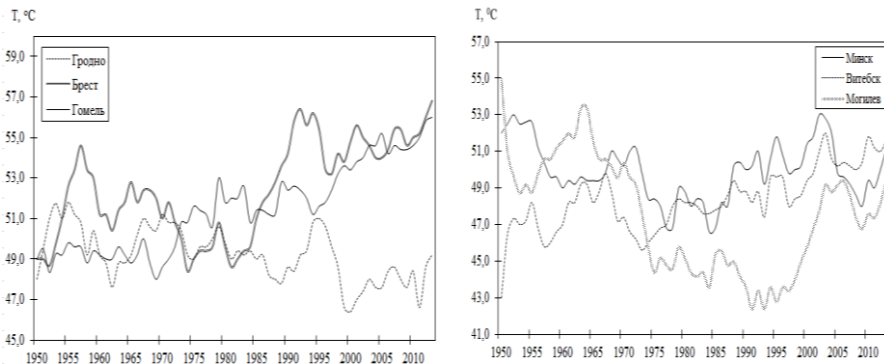


Рис. 2. - Кривые скользящих 5-ти летних абсолютных максимумов температуры поверхности почвы для областных центров Беларуси

Климатологами отмечается значительный рост в Северном полушарии аномалий летних и зимних температур воздуха с 1977 года [2]. Наглядным подтверждением этому являются рисунки 1, 2 показывающие резкий рост положительных экстремумов поверхности почвы в этот период для территории Беларуси.

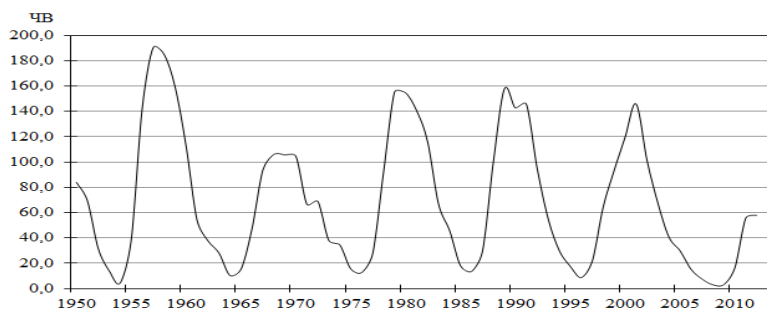


Рис. 3. - Числа Вольфа

В установленной цикличности объективно отражаются закономерности внутритерриториального пространственного распределения максимальных значений температур поверхности почвы. Наблюдаются достаточно синхронные колебания во времени значений температур, как в пределах областей, так и для территории Беларуси, в целом. В таблице 2 приведены уравнения линейных трендов максимальных и минимальных температур поверхности почвы для отдельных метеостанций Беларуси.

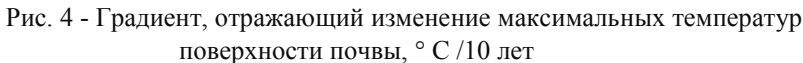
Таблица 2 - Линейные тренды изменения экстремальных температур поверхности почвы, °С

Метеостанция	Максимальная температура поверхности почвы	Минимальная температура поверхности почвы
Брест	$T = 0,0841t + 49,746$	$T = 0,0848t - 27,489$
Гомель	$T = 0,1075t + 47,989$	$T = 0,0594t - 30,228$

Полученные результаты ещё раз подтверждают отмеченные тенденции и хорошо коррелируются с исследованиями, проведенными академиком В.Ф. Логиновым [3, 4 и др.], где на основе линейного регрессионного анализа аномалий температуры воздуха выделены периоды со стационарным и скачкообразным характером изменений глобальной температуры.

Экстремальные температуры имеют неустойчивую статистическую структуру поля. Наряду с этим, в характере их приращений прослеживается определенная зональность. На основе принципов однородности выполнено физико-географическое районирование территории Беларуси по изменению градиентов максимальных и температур поверхности почвы (рисунок 4).

Районирование отражает, в принципе, тенденцию выравнивания экстремальных максимальных температур поверхности почвы на территории Беларуси. Установленные изменения коррелируют с глобальными процессами, обусловленными потеплением климата Северного полушария и согласуются с утратой ряда признаков континентальности климата Беларуси. Трансформации температур почвы значительны на исследуемой территории, что во многом определяется типами почвы и их водным режимом.



Список источников

1. Мешик, О.П. Экстремальные температуры воздуха на территории Беларуси / О.П. Мешик, И.А. Рыжковская // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2015. – № 2(92): Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 84–91. 2. Логинов, В.Ф. Влияние Атлантического океана на величину трендов температуры воздуха в период современного потепления / В.Ф. Логинов // География и природные ресурсы. – 2010. – № 3. 3. Логинов, В.Ф. Тренды и паузы в изменении глобального климата в различные сезоны года / В.Ф. Логинов, В.С. Микуцкий, Ю.А. Бровка // Природопользование: сб. науч. тр. / Ин-тут природопользования НАН Беларуси; под ред. А.К. Карабанова. – Минск, 2014. – С. 5–16. 4. Логинов, В.Ф. Сезонные особенности изменения климата Беларуси / В.Ф. Логинов, Ю.А. Бровка // Природопользование: сб. науч. тр. / Ин-тут природопользования НАН Беларуси; под ред. А.К. Карабанова. – Минск, 2014. – С. 16–22.

КАРБОНАТНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ КАК ФАКТОР АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

Обсуждаются проблемы, связанные с карбонатным состоянием почв юго-запада Беларуси на примере модельного полигона (МП) «Высокое», Малоритский район. Показано, что при общей площади МП 422,5 га площадь дерновых заболоченных карбонатных почв составляет 128,8 га или около 30 %. При этом на большинстве модельных участков доля почв с содержанием карбонатов выше 30,0 % составляет от 7,3 % до 11,5 %. При таких условиях урожайность зерновых (в частности, озимого тритикале) снижается на 15–25 %, а в периоды засух – до 60 % и более.

Ключевые слова: агроландшафты, карбонатные почвы, модельный полигон, картографирование почв.

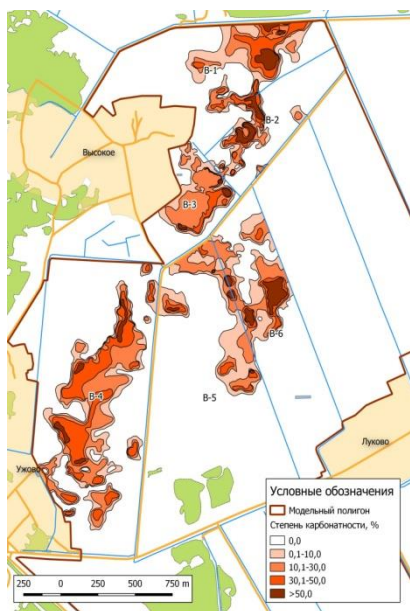
Проблема экономически выгодного и экологически безопасного землепользования предусматривает количественный учет всего разнообразия свойств почвенного покрова и определение агроэкологического качества отдельных его компонентов. При этом в первую очередь должны исследоваться лимитирующие агроэкологические факторы и режимы, определяющие продуктивность агроэкосистем. Среди широкого их перечня нами для условий агроландшафтов Малоритской равнины рассматривались следующие: карбонатность почв, степень увлажнения (гидроморфизм) почв, мощность гумусового (органогенного) горизонта, подверженность почв эрозионным процессам. Особый интерес представляет исследование рисков, связанных с карбонатным засолением почв.

Необходимо отметить, что карбонатообразование – широко распространенный процесс, затрагивающий около 10% почвенного покрова мира [8] и преимущественно характерный для аридных регионов. Накопление гидроморфных карбонатных соединений в почвах Белорусского Полесья является следствием сочетания местных геоморфологических, гидрогеологических и иных факторов на фоне климатических особенностей юга республики – коэффициент увлажнения за летний период составляет около 0,8 [7]. Почвы с карбонатными новообразованиями, как справедливо отмечает Т.А. Романова [6], вовсе не являются преобладающими по степени распространенности, но именно они описывались разными авторами в качестве феномена и до сих пор по их поводу не прекратились дискуссии, а природа локального накопления карбонатов требует более детального исследования.

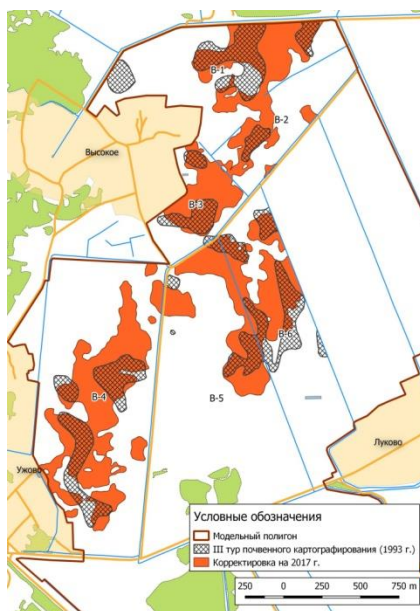
Изучение карбонатного состояния почв нами проводилось на модельном полигоне (МП) «Высокое» площадью 422,5 га (ОАО «Красный партизан», Малоритский район, приграничный с территорией Украины). В качестве

основы для создания соответствующих карт использовались материалы дистанционных съемок, дающих наиболее объективное отображение географического пространства. Определяющим способом верификации созданных карт являлось полевое выделение контуров почв на местности с использованием GPS-приемника. Нами принята следующая градация почв по степени карбонатности (содержание CaCO_3), %: слабокарбонатные – 0–10,0; среднекарбонатные – 10,0–30,0; сильнокарбонатные – 30,1–50,0; очень сильнокарбонатные – более 50,0.

Установлено, что площадь карбонатных почв на рассматриваемом МП по состоянию на 2017 г. составляет 128,8 га. При этом удельный вес таких почв на модельных участках (МУ) В-1 и В-4 составляет около 1/3 их площади (соответственно 33,15 % и 34,77 %), на МУ В-6 приближается к данному показателю – 31,74 %. Наибольшие массивы карбонатных почв выявлены на МУ В-4 и достигают 45,7 га, хотя доля таких почв является максимальной в границах МУ В-3 – 58,94 %, отличающегося минимальными размерами – 24,6 га. На большинстве МУ доля почв с содержанием карбонатов выше 30,0 % составляет от 7,29 % до 11,47 %. При таких условиях урожайность зерновых (в частности, озимого тритикале) может снижаться на 15–25 %, а в периоды засух (как, например, в текущем 2018 г.) – до 60 % и более (рис. 1).



по результатам исследований 2017 года



по материалам разновременного
почвенного картографирования

Рис. 1 – Площадное распространение дерновых заболоченных карбонатных почв на модельном полигоне «Высокое» (ОАО «Красный партизан» Малоритского района)

Примечательно, что на сегодняшний день площадь карбонатных почв на МП «Высокое» в 2,2 раза превышает показатель, выявленный по результатам III тура почвенных обследований 1993 года (57,4 га). Подобные расхождения могут быть объяснены двумя причинами:

- недостаточным качеством отображения почвенного покрова при проведении границ почвенных контуров в процессе картографических работ в рамках III тура почвенных обследований (1993 г.);

- возможным формированием новых очагов карбонатопроявления в агроландшафтах в постмелиоративный период (последние 40 лет) вследствие эволюции дерново-глеевых и части глееватых почв в направлении карбонатных вариантов под влиянием процессов испарительного кальцитогенеза.

Выявленные на МП контуры почв карбонатного ряда нами сопоставлены с картограммой степени увлаженности почв. Такое сравнение показало преимущественную приуроченность вновь выявленных контуров карбонатных почв к нижним частям склонов повышений (бугров) и к неглубоким западинам (ложбинам), почвы которых периодически находятся в супераквальном режиме. Учитывая гидрокарбонатно-кальциевый состав грунтовых вод и наличие выпотного режима таких почв в теплый период года, не исключается возможность формирования новых очагов карбонатопроявления в подобных условиях.

Нами ранее установлено [5], что актуальная направленность современных процессов, связанных с карбонатным состоянием почв повышенных местоположений (неозллювиальные или постсупераквальные фации), в основном обусловлена внутрипрофильным перераспределением карбонатов за счет их перемещения от границы максимального содержания к дневной поверхности, т.е. наблюдается трансформация унаследованных запасов карбонатов, без их пополнения испарительным путем.

В то же время в границах бывших субаквальных ландшафтов, современное состояние которых преимущественно характеризуется супераквальными условиями развития, могут, по-видимому, протекать процессы гидрогенного накопления карбонатов в результате поступления капиллярной влаги от зеркала гидрокарбонатно-кальциевых грунтовых вод. Интенсивность процесса зависит от глубины залегания подобных вод. Так, по данным Г.В. Добровольского [2], в пойменных почвах Средней Клязьмы (центр Русской равнины, Мещерская низменность) если грунтовые воды расположены на глубине 1,0–1,5 м, то капиллярная кайма колеблется на глубине 0–0,5 м, при повышении их стояния до 0,5–1,0 м – она находится в верхнем полуметре. По нашим данным, в теплое время года (вегетационный период) грунтовые воды в ареалах дерновых глеевых и глееватых почв района исследования находятся на глубине от 0,7 до 1,2 м. По мнению В.А. Ковды [4] особенно резко растет скорость испарения грунтовых вод и их минерализация, начиная с глубины 1,3–1,5 м. Очевидно, что при глубине менее 1,5 м в условиях недостаточной дренированности территории

создается постоянный ток капиллярных растворов от грунтовых вод к поверхности и происходит довольно быстрое их испарение с отложением карбонатных новообразований.

Таким образом, в геоморфологических условиях, где гидрология способствует близости уровня грунтовых вод к дневной поверхности, а водный режим почв в течение сухого и жаркого сезона определяется и регулируется испарением, создаются предпосылки для отложения в почвах карбонатных новообразований. На возможность подобной эволюции дерново-глеевых песчаных почв в бассейне р. Припять указывает Ф.Р. Зайдельман, утверждая, что «постепенное накопление извести в профиле осушенных легких дерново-глеевых почв в бассейне р. Припять в последние десятилетия в результате непрерывного поступления к поверхности капиллярной влаги от зеркала жестких грунтовых вод резко понизило их плодородие, а местами сделало эти почвы непригодными для земледелия в результате их эволюции после осушения в песчаные дерново-карбонатные» [3, с. 72]. Однако, вновь выявленные нами вне повышенных местоположений участки карбонатных почв, как правило, репрезентируют супесчаные и суглинистые их разновидности. Вместе с тем, «за время голоцена переходы из песчаных почв в суглинистые невозможны... Для этого необходимы относительно стабильные условия педогенеза в течение сотен тысяч лет» [1, с. 194]. Нами же рассматривается временной отрезок эволюции данных почв от 25 лет (после III тура) до 45 лет (строительство мелиоративной системы «Осиповка», в границах которой находится МП «Высокое»). Поэтому столь существенная разница в площадях ареалов карбонатопоявления на МП «Высокое» между двумя обследованиями является, на наш взгляд, прежде всего, следствием неточности проведенной в 1993 г. почвенной съемки. Что касается возможности формирования новых очагов карбонатакопления в осушаемых почвах района исследований, то вопрос требует дополнительного исследования.

Таким образом, карбонатные соединения в почвах агроландшафтов юго-запада Беларуси являются одним из ведущих агроэкологических факторов, определяющих их экологическое состояние и продукционный потенциал. При этом практика агроэкологической оценки земель, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и осуществления текущих агротехнологических операций обуславливают необходимость актуализации достоверности и точности первичной почвенной информации в отношении как фактора карбонатности почв, так и других агрохимических и почвенно-геохимических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александровский, А.Л. Эволюция почв и географическая среда / А.Л. Александровский, Е.И Александровская. – М. : Наука, 2005. – 223 с.
2. Добровольский, Г.В. Почвы речных пойм центра Русской равнины / Г.В. Добровольский. – М. : Изд-во МГУ, 1968. – 296 с.

3. Зайдельман, Ф.Р. Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов: Генезис, гидрология, агроэкология, мелиорация, защита от пожаров торфяников и лесов, рекультивация / Ф.Р. Зайдельман. – М. : Красанд, 2013. – 440 с.
4. Ковда, В.А. Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира / В.А. Ковда; [отв. ред. Е.И. Панкова, И.П. Айдаров]; Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – М. : Наука, 2008. – 415 с.
5. Михальчук Н.В. Гидрогенно-карбонатные ландшафты Белорусского Полесья: генезис, состояние фитобиоты, охрана / Н.В. Михальчук ; Нац. акад. наук Беларуси, Полесский аграрно-эколог. ин-т. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 296 с.
6. Романова, Т.А. Диагностика почв Беларуси и их классификация в системе ФАО–WRB / Т.А. Романова. – Минск : РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2004. – 428 с.
7. Шкляр, А.Х. Климат Белоруссии и сельское хозяйство / А.Х. Шкляр. – Минск : Изд-во М-ва высшего, среднего специального и профессионального образования БССР, 1962. – 422 с.
8. World soil resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 1991. – 58 p.

РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Розглянуто сукупність геоекологічних проблем і показана їх специфіка щодо України. Поряд з проблемами регіонального поширення забрудників довкілля й контролю за цим явищем, розглянуто сукупність необхідних заходів щодо можливостей регулювання станів регіональних геоекосистем. Показана перманентність регіональних геоекологічних проблем і на цьому фоні виняткова відповідальність їх вирішення на сучасному етапі взаємодії природи і суспільства.

Ключові слова: регіональні геоекосистеми, екологічні проблеми, регіональний геоекологічний моніторинг.

Постановка проблеми. Насамперед необхідно зазначити чому робиться спроба аналізу геоекологічних проблем саме в Україні. Це обумовлено такими чинниками: значним руйнуванням промисловості радянського періоду; непродуманістю (часто буквально хижацьким) використанням сільськогосподарських земель; практичною відсутністю реального моніторингового контролю за станом регіональних геоекосистем та їхніх складових. Наведені та значна кількість інших (часто похідних) чинників формують геоекологічний стан регіонів саме в умовах практично виключно України.

Аналіз досліджень і публікацій. На сьогодні роботи в цьому напрямку опубліковані В. Блануцею (1990), І. Кругловим (1990), В. Гуцуляком (1995), О. Дмитруком (1998), С. Величком (1998), В. Кучерявим (2000), Т. Меліховою (2000), П. Волошиним (2003), О. Топчієвим (2005), В. Мольчаком, В. Фесюком (2007), В. Фесюком (2008), М. Назаруком (2008), М. Клименком, Ю. Пилипенко, О. Морозом (2010), О. Дроновою (2014), О. Гладким, С. Іщуком (2014) та ін.

Об'єктом розгляду цієї роботи є регіональні геоекосистеми, а **предметом** їхній стан.

Результати дослідження. Зазначимо, що в сучасному трактуванні термін «геоекосистеми» сприймається як територіальні системи, які управляються або контролюються людиною і являють собою ділянки ландшафтної сфери Землі, що мають характерні процеси тепло- та вологообміну, біогеохімічні кругообіги, певні види господарської діяльності та соціокультурні відносини. До складу геоекосистем входять три основні групи компонентів: геосистеми (ландшафти); людина (соціальні, професійні, етнічні та інші групи людей); господарсько-економічні підсистеми (у тому числі технічні) [10, с. 89] тобто

це керована або контрольована людиною територіальна система, що є нерозривною єдністю центральної системи з її екологічним середовищем.

Вважають, що регіональні геоecологічні проблеми є багаточисельними, різноманітними і різномасштабними. Просторові ареали проблем цього рівня (наприклад, антропогенне спустелювання, забруднення підземних вод, втрата родючості ґрунтом тощо) та їх сполучення, як правило, специфічні для конкретних регіональних геосистем того чи іншого рівня – від ландшафтних зон і субконтинентів до окремих ландшафтів [3]. В умовах України вони також характеризуються різноваріантністю: від забруднення ґрунтових вод до втрати родючості ґрунтів і широкого розповсюдження різноманітних забрудників.

Щодо конкретно геоecологічного стану таких систем то це підсумковий результат взаємодії природних і антропогенних підсистем, який призвів до формування цілісного утворення. Методика аналізу геоecологічного стану розроблена Б.І. Кочуровим [5, с. 7; 6, с. 236] та ін.

Вимоги концепції сталого розвитку головно передбачають децентричний варіант забезпечення життєвих потреб суспільства, екологічну безпеку населення, гарантоване збереження біосфери у динамічному збалансованому стані, споживання природних ресурсів без перевищення межі їх самовідновлення. Це означає, що головною складовою такого розвитку є екологічна [1, с. 14]. Тобто в такому стані в якому на сьогодні перебуває значна кількість геоекосистем передавати наступному поколінню немає чого.

Оскільки стан геоекосистеми є контрольованим людиною то це обов'язковий стан її антропогенного навантаження або порушення, який визначається як активний або пасивний. Активне порушення характеризується постійним антропогенним внесенням нових порцій енергії і речовини, яка призначена для підтримання або активізації існуючого навантаження. Пасивним вважається порушення яке не експлуатується людиною, наприклад, відпрацьовані кар'єрні виїмки, відвали, вирубки тощо. Та залишається не з'ясованим ступінь антропогенного порушення конкретних геоекосистем. Щодо їх регіональної інтерпретації то з практичних позицій їх доцільно ототожнювати з регіональними ландшафтними системами у вигляді складних ландшафтних утворень різних градацій (зони, країни, провінції, ландшафти), які виокремилися внаслідок дії зональних і азональних факторів і є об'єктами (одинацями) фізико-географічного районування [11, с. 218].

Це доволі значні територіальні системи, які характеризуються певним розпорощенням антропогенних впливів і викликаних ними екологічних аномалій. Водночас реальний контакт населення відбувається з внутрішніми складовими регіональних геоecологічних систем, з ландшафтознавчих позицій, наприклад, урочищами та підурочищами. Тому оперування лише цілісними регіональними геоекосистемами без врахування їхніх структурних складових малоефективно. Так, наприклад, за відносно задовільного

загального екологічного стану окремі підсистеми, навіть на рівні ландшафтних фацій, можуть відзначатися проблемним або навіть катастрофічним екологічним станом. У такому випадку як трактувати цілісну регіональну геоекосистему: як екологічно стабільну чи як екологічно проблематичну?

Тут виникає й інша проблема: врахування часового чинника в характеристиці стану регіональної геоекосистеми. Часто використовують для цього поняття «стабільно нестійкий стан», за якого впродовж тривалого часу зовнішнє середовище впливає на внутрішній стан системи, система постійно змінюється, може втратити цілісність, перейти до хаотичного стану, зруйнуватися [4, с. 51]. Те, що для означених дій, необхідний тривалий час їх існування, свідчить про певну стабільність нестійкості. Та при цьому все ж таки зберігається можливість, часто із застосуванням спрямованого антропогенного впливу, перервати процес розвитку нестійкого стану й переведення геоекосистеми на стабільно стійкий розвиток. З іншого боку звалювання стану навіть нестабільного до хаотичного реально ніколи не відбувається, оскільки навколишні системи, які тісно пов'язані з аналізованою чисельними речовинно-енергетичними та інформаційними зв'язками залишаються стабільними, що не надає можливості перейти системі до хаотичного стану. Щодо нестабільно нестійкого стану, за якого нестійкість системи до впливу навколишнього середовища спостерігається на невеликих проміжках часу, то він характеризується імпульсним погіршенням екологічних характеристик з наступною стадією релаксації або регенерації систем. Та загалом притаманні таким геоекосистемам екологічні характеристики характеризуються додатковою нестабільністю, що проявляється в інтенсифікації просторового розпорошення забруднювачів, слабкій передбачуваності їх локальної концентрації, акумуляції на геохімічних бар'єрах тощо. Найчастіше такі явища поширені в умовах розвитку гірничовидобувної промисловості: відвали, терикони, хвостосховища і т. п.

Щодо критичного стану, то до недавнього часу вважали, що для геоекосистем регіонального типу він не притаманний. Та формування, наприклад, відвалів вскришних порід площею в декілька тисяч гектар заперечує таку думку. За О. Д. Армандом, до критичного найчастіше відносять стан, виходячи з якого саморозвиток системи може привести її у басейн стійкості, відмінний від того, де вона перебувала раніше. Перехід до нового басейну стійкості пов'язаний з якісними змінами у системі (перебудовою структури). Синонім: критична точка, критична границя, відповідає у даному випадку не моменту, а відтинку часу. Застосовується також для позначення переходів від однієї системи до іншої у просторі як синонім просторової границі. На критичну стійкість геоекосистем накладаються різноманітні екологічні процеси і явища. В таких системах процеси ускладнено невпорядковані, що призводить до відповідної невпорядкованості й переміщення забрудників.

Навіть у геоекосистем, які характеризуються стаціонарним рівноважним станом, що спостерігається коли при змінах параметрів системи, ініційованих зовнішніми або внутрішніми флуктуаціями, система повертається до свого попереднього стану [7, с. 129], практично завжди існують геоекологічні проблеми. Найчастіше вони викликані необдуманими потужними антропогенними впливами. Тобто можна стверджувати, що геоекологічні проблеми на теренах України мають фоновий характер.

Такі проблеми завжди характеризують певні геоекологічні ситуації. Найбільш контрольованими є ситуації еколого-геохімічні, які представлені геохімічними параметрами ландшафту і ландшафтоутворювальних процесів, визначають середовище життєдіяльності організмів, населення. Застосовуються як до типологічних (ланка, урочище, місцевість, ландшафт), так і регіональних (фізико-географічний район, область, адміністративна одиниця) рівнів геосистем [2, с. 96]. Проблемні геоекологічні ситуації переважно конфліктні або кризові, їх формують не екологічні проблеми (як стверджують деякі автори), а стан компонентів геосистем. Їхні територіальні характеристики утворюють геоекологічні проблеми, а не навпаки [10, с. 174]. Конфліктна геоекологічна ситуація найчастіше характеризується конфліктним екологічним станом, який позначається відхиленням окремих параметрів системи та наявності сукупності забрудників від оптимальних значень. Ці відхилення не є якісними змінами в системі, але вони суттєво впливають на внутрішні процеси в системі та на її взаємодію з навколишнім середовищем. Такий стан системи може бути зумовлений екологічним забрудненням (порушенням) одного або кількох (небагатьох) елементів. Екологічно конфліктний стан – це водночас може бути і своєрідний перехідний стан геоекосистеми. Внаслідок взаємозв'язку та взаємообумовленості елементів системи відхилення від оптимальних екологічних характеристик, зазвичай, будуть ланцюговоподібно зростати, що приведе систему до нової якості – кризового стану.

За подібних умов регіональні геоекологічні проблеми головно полягають не в наявності широко поширеної сукупності забрудників й навіть не у виникненні регіональних екологічних конфліктів і криз (самі геоекосистеми рано чи пізно за допомогою регенераційних процесів і спрямованої якісної мінливості внутрішніх складових набудуть стану квазірівноваги), вони стосуються впливу цих процесів на стан населення регіону. Й тут виникає проблема, що робити, як оптимізувати ситуацію?

Насамперед необхідний якісний ефективний моніторинг, який би контролював реальний стан регіональних геоекосистем. Такий моніторинг має носити комплексний характер, тобто характеризуватися поєднанням різних систем відстеження екологічного стану об'єктів довкілля для оцінки їх фактичного рівня забрудненості і попередження критичних ситуацій, які можуть впливати на здоров'я людей та інші живі організми й біоту. Ситуація ускладнюється внутрішньою неоднорідністю поширення забрудників у межах регіональних геоекосистем. Це створює необхідність для

регіонального моніторингу мати розгалужену систему відслідковування екологічних характеристик. Крім того, за П. Г. Шищенком і О. П. Гавриленко, регіональний моніторинг має мати системний характер й бути спрямований на контроль за станом перетворених ландшафтів, природно-технічних систем та їх середовища з метою визначення ступеня їх антропогенної перетвореності, оцінки, прогнозування та регулювання. Тут виникає сукупність проблем, які насамперед пов'язані з методикою визначення перетвореності ландшафтних систем та їх середовища, а також прогнозування розвитку такої перетвореності. Серед запропонованих методик такого явища відсутні такі, які б були спрямовані на відслідковування збереженості організаційних залежностей геоекосистем, що можливо належить до найголовнішого показника антропогенного тиску на природні системи.

Обов'язковою вимогою до системи регіонального геоекологічного контролю є його реалізація на реальній територіальній диференціації. Тобто врахування не лише поділу території на регіональні системи, а й на їх складові, що забезпечить адекватне розташування точок відповідного моніторингового дослідження з врахування навіть локального екологічного забруднення. При цьому проблеми можуть виникати внаслідок відсутності великомасштабних ландшафтних карт на окремі території.

В умовах України виникає проблема самого фіксування ареалів поширення певних забрудників довкілля, яка пов'язана з критично недостатнім фінансуванням контролюючих закладів. (наприклад тільки один аналіз екологічного стану води вартує до 1300 гр.). Саме тому, наприклад, дослідження О. В. Терлецької [8, с. 63] по Дрогобичу виявили, що вміст кишкової палички у відкритих водоймах міста (що використовуються з рекреаційною метою) перевищує гранично дозовану концентрацію у 80 000 разів.

Надзвичайно складним і методично неопрацьованим є врахування збереженості, на фоні різноваріантного антропогенного навантаження, інваріантних організаційних залежностей (законів, принципів, закономірностей) у межах регіональних геоекосистем. Можна навіть стверджувати, що поки зберігаються такі організаційні залежності взаємодіючі між собою геоекосистеми зберігають можливість до регенерації, що надає можливість цільового антропогенно контрольованого покращення в їх межах екологічної ситуації.

Загалом регіональні геоекологічні проблеми, які стосуються вимог сталого розвитку головно спрямовані не на стан геоекосистем, а на людей, які в них перебувають і на забезпечення цим геоекосистемам стабільного розвитку. Це головню ґрунтується на позиціях взаємозумовленості соціально-економічного і природного де природа виступає в ролі своєрідного обмежувача для розвитку соціально-економічного. У межах регіону як цілісного географічного об'єкту така мета може бути досягнута лише за умови врахування таких властивостей регіональних геоекосистем: цілісність,

функціональна структурність, мінливість, розвиток у часі та просторі, єдність природного (натурального) й антропогенного (насамперед суспільно-економічного).

Висновки. Необхідно зауважити, що навіть врахування наведених властивостей регіональних геоекосистем не забезпечить повної відсутності регіональних геоекологічних проблем. Пов'язано це з тим, що тиск людини на природу невідносно зростає і стає не тільки більш потужним, а й якісно змінюється із застосуванням нових технологій (у тому числі нанотехнологій), енергій, матеріалів тощо. Будуть виникати нові регіональні проблеми, які будуть вирішуватися на дещо іншій науковій основі, з моніторинговим контролем іншої якості та з іншими суспільними можливостями сприяння збереженості нормального екологічного середовища. Тобто врахування геоекологічних проблемних ситуацій процес в умовах людства нескінченний. Та це абсолютно не означає, що можуть бути послаблені наукові напрацювання в цій царині. Те, що ми напрацюємо сьогодні буде покладено до основи геоекологічних досліджень майбутнього.

Література:

1. Барановський В.А. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території України на основі картографічного моделювання (теорія, методика, практика). Автореф. дис... д-ра геогр. наук. К., 2001. – 31 с.
2. Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія: Навч. посібник. – Видання 2-е, доповнене – Чернівці: Рута, 2001. – 248 с.
3. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 2001. – 328 с.
4. Кочубей Н.В. Синергетичні концепти в сучасному науковому дискурсі // Синергетичне світобачення: наукові і педагогічні аспекти: Монографія / За ред. Н.В. Кочубей. Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. С. 43-64.
5. Кочуров Б.И. Основные понятия об экологических проблемах и ситуациях // Проблемы региональной экологии. Общественно-научный журнал. Сигнальный выпуск. – Екатеринбург, 1995. – С. 4-11.
6. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территории). – М., 1997. – 131 с.
7. Лук'янець В.С., Кравченко О. М., Озадовська Л. В., Пряженцева К. В., Беліченко А. В. Світоглядні імплікації науки. К. : Вид. ПАРАПАН, 2004. – 408 с.
8. Терлецька О.В. Екологічний стан вод урбосистеми Дрогобича // Український географічний журнал.- Київ: Інститут географії НАН України. – 2017.- Вип. 1 (97). – С. 61-65.
9. Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Геоекологічне обґрунтування проєктів природокористування. К. : Альтерпрес, 2014. – 414 с.
10. Шищенко П.Г., Гавриленко О. П., Муніч Н. В. Геоекологія: Теоретичні та практичні аспекти: монографія. К. : Альтерпрес, 2014. – 468 с.
11. Энциклопедический словарь географических терминов / Под. ред. С.В. Калесника. - М.: Советская энциклопедия, 1968. – 437 с.

J. Poráčová, Prof., PhD., MVDr., Professor, Prešov University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, 17th November Street, 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic, janka.poracova@unipo.sk

M. Blaščáková Mydlárová, PhD., RNDr., Scientific researcher, Prešov University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, 17th November Street, 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic,

M. Konečná, PhD., RNDr., Scientific researcher, Prešov University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, 17th November Street, 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic,

Z. Gogaľová, Mgr., PhD. student, Prešov University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, 17th November Street, 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic,

V. Sedlák, PhD., RNDr., Scientific researcher, Prešov University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, 17th November Street, 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic,

M. Nagy, PhD., Dr. habil. PaedDr., Associate Professor, J. Selye University, Komárno, Faculty of Education, Department of Biology, Bratislavská St. 3322, 945 01 Komárno, Slovak Republic

H. Vašková, Ing., PhD. student, Prešov University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, 17th November Street, 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic,

ENZYMATIC ACTIVITY OF SLOVAK WALLACHIAN SHEEP BREED IN CONDITION OF THE ORGANIC FARMING

Annotation

Enzymatic investigations were carried out on 16 clinically healthy Slovak Wallachian Sheep during spring season. Enzymatic activity (ALT - alanine aminotransferase, AST - aspartate aminotransferase, GGT- γ -glutamyl transferase, ALP - alkaline phosphatase and bone fraction of ALP) were analyzed in blood serum. Enzymatic activity values of the monitored enzymes fluctuated at higher levels compared to literary sources. In interpreting the measured values, consideration should be given to breed, gender, breeding, nutrition and methods of biomarker determination. Results regarding biochemical parameters help to identify metabolic and production characteristics in sheep of different breeds. And they are also important for the assessment of animal health.

Key words: Organic farming. Biochemical profile. Slovak Wallachian breed. Blood serum.

Introduction

One of the main requirements of ecological farming is breeding animals using natural requirements, which reduces external inputs of fertilizers, pesticides and energy, it increases the demand for a lot of human labor, which can positively help in solving rural employment [14, p. 214]. Ecological farming is based on the premise that the crops and animal production take advantage of natural resources to, for example, fight pests, maintain or increase soil fertility, etc., without resorting to synthetic chemicals such as fertilizers, pesticides, antibiotics and without using any organisms that have been genetically modified. This way, more natural, healthy and nutritious foods are obtained. In addition, it helps to achieve greater sustainability of the environment causing minimal environmental impact.

There are several types of ecological farming that are based on balance and respect for the environment, such as organic, biodynamic and natural agriculture or synergistic agriculture, permaculture, etc. [12, p. 1].

Organic products are already a booming market in the European Union. In countries or regions where there is enough consumer demand, producing organic lamb offers a market opportunity

A number of key management areas require specific attention and actions such as flock health and welfare – the care, preventative strategies, approved medications, strategies for health, having information and advice from a veterinarian etc. [1, p. 12].

Organic sheep must be fed on organically produced feedstuffs. Maximum use should be made of grazing, and all of the feed required should ideally be produced on the farm. At least 60 % of the feed should be obtained from the farm or from linked organic farms [9, p. 1].

Integrating sheep into a farming operation can also contribute to the economic and environmental sustainability of the whole farm. Sheep will enhance a farm's biological diversity and may fill economic and biological niches that would otherwise go unfilled. Breeding, reproduction, health, and production records are helpful in identifying which animals are most productive [10, p. 24].

Sheeps' health and feeding status also need to be monitored. The blood metabolic profile is an important laboratory diagnostic technique that can be used to assess the nutritional status and animal health [11, p. 423-444]. Therefore, monitoring the metabolic profile of ewes in organic farming imposes as good quality measure of surveillance [3, p. 243-252].

Organic farming of sheep becomes increasingly important why a good quality control and monitoring of production are necessary. The blood metabolic profile is an important laboratory diagnostic technique that can be used to assess the nutritional status and animal health [11, p. 423-444].

We focused on the activity of significant enzymes as indicators of the state of health and the condition of sheep in the organic farming.

Material and Methods

Blood samples for biochemical tests were collected from 16 sheep (Slovak Wallachian breed). The animals came from a farm with an ecological way of farming in the submontane area of the Prešov region. During spring – autumn sheep are on grassland. In winter they are housed in a sheepfold. Food came from the own resources, which is in accordance with the requirements regarding eco-management. Water was available *ad libitum*.

Blood serum was obtained from the blood taken from the *venous jugularis* in the morning. Blood was processed, centrifuged at 2500 rpm and stored in the freezer for further analysis. Enzyme activity (AST, ALT, GGT, ALP) in sheep blood was measured on a Cobas Integra analyzer (Roche, Switzerland). The value of the bone alkaline phosphatase fraction was measured by gel electrophoresis method (Thermo Scientific).

Results and Discussion

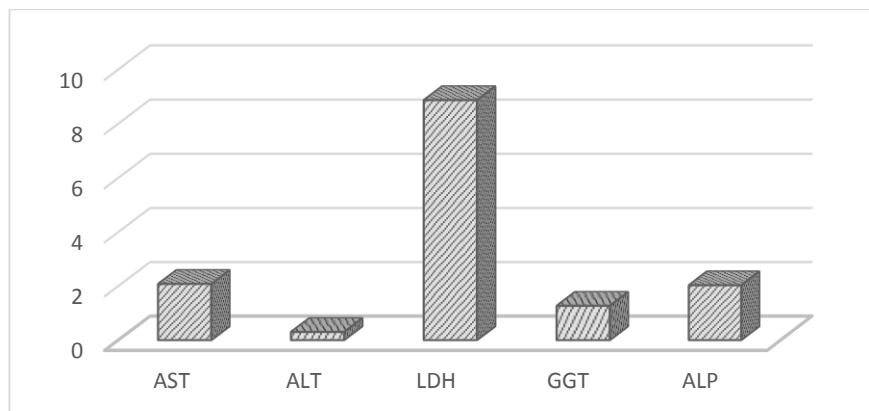
Values of enzymatic activity in the blood serum of sheep breeds (Slovak breed Wallachian) aspartate-aminotransferase (AST, EC 2.6.1.1, L-aspartate-2-oxoglutarate-amino- transferase), alanine-amino-transferase (ALT, EC 2.6.1.2, L-alanine-2-oxoglutarate-amino- transferase), γ -glutamyl-transferase (GGT, EC 2.3.2.2), alkaline phosphatase (ALP, EC 3.1.3.1) contains table 1 and graph 1. The biochemical parameters studied in the blood serum of sheep ranged to higher levels. The activity of AST in sheep varied in a range from 1.97 to 3.65 $\mu\text{kat/L}$, $x = 2.82 \pm 0.44$, ALT 0.42 to 0.80 $\mu\text{kat/L}$, $x = 0.60 \pm 0.10$; GGT from 0.56 to 1.66 $\mu\text{kat/L}$, $x = 0.91 \pm 0.25$, ALP from 2.22 to 11.49 $\mu\text{kat/L}$, $x = 6.85 \pm 2.68$; bone fraction of ALP (ALP os) ranged from 52.00 to 86.00%, $x = 66.38 \pm 11.60$.

Table 1 Value of enzymatic activity measured in blood serum of Slovak Wallachian bred in condition of organic breeding

	AST ($\mu\text{kat/L}$)	ALT ($\mu\text{kat/L}$)	GGT ($\mu\text{kat/L}$)	ALP ($\mu\text{kat/L}$)	Bone ALP (%)
Max.	3.65	0.80	1.66	11.49	86.00
Min.	1.97	0.42	0.56	2.22	52.00
x	2.82	0.60	0.91	6.85	66.38
+SD	0.44	0.10	0.25	2.68	11.60
n	16	16	16	16	16

The biochemical parameters in sheep breed (Wallachian) originating from the studied ecological farm were higher than the values reported in the literature [15, p. 61; 6, p. 127; 8, p. 311-318]. These values are the closest to the data of Desco et al. (1989), which observed biochemical profiles in sheep *Ovis aries* and *ligeriensis* Pernthaner et al. [13, p. 73-79] and who studied biochemical parameters in sheep

bred in Austria e.g. ostfrisich sheep, Tyrolean mountain sheep and etc. Physiological values of activities of AST and ALT in sheep according to literature data range from: AST 0.40 to 1.04 $\mu\text{kat/L}$, ALT 0.10 to 0.27 $\mu\text{kat/L}$. They are the intracellular enzymes in the extracellular fluid and in blood plasma respectively they represent a sensitive indicator of defects of cell integrity caused by the disease process. Bireš et al. [7, p. 311-318] observed the following enzymatic profiles: AST, ALT, CK, ALP, LD and LD isoenzyme spectrum of sheep breed Slovak merino and Wallachian breed during anoestra. Statistically significant ($P < 0.01$) was the increased activity of ALT, AST and ALP of sheep breed Slovak Merino.



Graph 1 - Enzymatic activity in blood serum of sheep breeds
(Slovak breed Wallachian)

In Wallachian there were statistically significant differences ($P < 0.01$) in lactate dehydrogenase activity. Isoenzyme spectrum of lactate dehydrogenase showed statistically significant differences ($P < 0.05$) in isoenzyme activity of LD-2, significant differences ($P < 0.01$) in activity of LD-4, LD-5 in the sheep breed (Wallachian). Data related to biochemical parameters helped in the identification of metabolic and production characteristics of various sheep breeds. Organic farms aim for an ecological approximation of livestock production with minimal environment impact, rather than the maximization of production yields of animals [2, p. 1641-1645]. Monitoring the metabolic profile by determining the concentration of biochemical parameters in the blood of small ruminants gives us a clearer picture of their nutritional and health status even before the changes are visible on an animal [3, p. 243-252; 16, p. 181-186]. It is almost indispensable in organic breeding, where permitted veterinary interventions are strictly regulated and limited [5, 743-757].

Accordingly, the blood metabolic profile included enzyme activity can be considered as an indicator for feeding and health status of sheep during breeding in organic farming.

Conclusion

On an organic farm, livestock management focuses on maintaining good health and minimizing health problems. As always, the emphasis is on the welfare of the animals. Appropriate nutrition, health management and good animal care practices improve the ability of the livestock to fight off disease. The success of any new business, organic or any other type of production, is based on generating enough income to cover costs and to provide financial returns to management that make the business sustainable.

Aknowledgements

This research was supported by projects of Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic: Innovation of Methods and Forms of Biochemistry, KEGA, Project no. 018PU-4 / 2018 and Biochemical, Physiological and Haematological Status in Selected Species of Game, VEGA 1/0783/18.

Literature

- [1] AGRI-FACTS, 2017. In: *Agdex* . Vol. 430, no. 10-1. Available from: [https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex9972/\\$file/430_10-1.pdf?OpenElement](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex9972/$file/430_10-1.pdf?OpenElement)
- [2] ANGELES-HERNANDEZ, J.C., CASTELAN, O.O.A., RAMIREZPEREZ, A.H., GONZALEZ-RONQUILLO, M., 2014. Effect of crossbreeding on milk production and composition in dairy sheep under organic management. In: *Animal Production Science*. Vol. 54, pp. 1641-1645. Available from: <http://doi.org/10.1071/AN14214>
- [3] ANTUNOVIĆ, Z., NOVOSELEC, J., ŠPETANDA, M., STEINER, Z., ČAVAR, S., PAVLOVIĆ, N., VALEK LENDIĆ, K., MIOČ, B., PAĆINOVSKI, N., KLIR, Ž., 2017. Monitoring of blood metabolic profile and milk quality of ewes during lactation in organic farming. In: *Mljekarstvo*. Vol. 67, no. 4, pp. 243-252.
- [4] ANTUNOVIĆ, Z., NOVOSELEC, J., ŠPERANDA, M., VEGARA, M., PAVIĆ, V., MIOČ, B., DJIDARA, M., 2011. Changes in biochemical and hematological parameters and metabolic hormones in Tsigai ewes blood in the first third of lactation. In: *Archiv Tierzucht*. Vol. 54, pp. 535-545.
- [5] ARFUSO, F., FAZIO, F., RIZZO, M., MARAFIOTI, S., ZANGHI, E., PICCIONE, G., 2016. Factors affecting the hematological parameters in different goat breeds from Italy. In: *Annals of Animal Science*. Vol. 16, no. 3, pp. 743-757. Available from: <https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0094>
- [6] BLAHOVEC, J. AND Ľ. ŠLESÁROVÁ 1991. Enzýmy a klinická enzymológia. In: *Zenit Press*, p. 127.
- [7] BÍREŠ, J. et al. 1996. Dynamika klinicko-biochemických zmien u oviec počas magnezitovej záťaž. In: *Vet. Med.-Czech*. Vol. 41, pp.311-318.
- [8] DESCO, M. et al. 1989. Blood biochemistry values of sheep (*Ovis aries ligeriensis*). In: *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 4, pp. 717-719.

- [9] DOHERTY, M., MCCORRY, M., BREEN, F., 2018. Organic sheep production. In: *Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs*. Available from: <https://www.daera-ni.gov.uk/articles/organic-sheep-production>
- [10] HALE, M., COFFEY, L., BARTLETT, A., 2010. Sheep: Sustainable and Organic Production. National Sustainable Agriculture and Organic Production. In: *ATTRA*, pp. 1-24. Available from: www.attra.ncat.org
- [11] HERDTH, T.H., RUMBEIHA, W., BRASELTON, W.E. (2000): The use of blood analyses to evaluate mineral status in livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. Vol. 16, pp. 423-444. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30078-5](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30078-5)
- [12] OANA, C., 2017. The importance of ecological farming. In: *Agronomag. Digital Magazine for Farmers & Agricultors*. Available from: <https://agronomag.com/importance-ecological-farming/>
- [13] PERNTHANER, A. et al. 1993. The hematologic parameters, concentrations of minerals and metabolic products and activities of enzymes in sheep. In: *Berl. Munch. Tierartl. Wochenschr.*, Vol. 106, pp. 73-79.
- [14] PORÁČOVÁ, J., 2012. Vybrané biochemické markery hospodárskych zvierat v konvenčných a alternatívnych systémoch hospodárenia. Prešov: Grafotlač Prešov, s.r.o., p. 214. ISBN 978-80-555-0517-6.
- [15] VRZGULA, L. AND J., SOKOL 1987. Hodnoty metabolických profilových testov u domácich zvierat a ich interpretácia. Bratislava: Ústav veterinárnych informácií a osvetu ÚŠVÚ, pp. 61.
- [16] ŠOCH, M., BROUČEK, J., ŠREJBEROVA, P., 2011. Hematology and blood microelements of sheep in south Bohemia. In: *Biologia*. Vol. 66, no. 1, pp. 181-186. Available from: <https://doi.org/10.2478/s11756-010-0150-3>

А.М. Прищепа, канд. с.-г. наук, професор;
О.А. Брежицька, канд. с.-г. наук, доцент;
І.І. Статник, канд. с.-г. наук, доцент;
Л.М. Стецюк, канд. с.-г. наук, доцент,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне, Україна

ПІДБІР ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБОСИСТЕМ

У статті запропоновано систему індикаторів сталого розвитку для оцінювання екологічного стану урбосистем, яка включає 19 базових індикаторів, що об'єднані в шість агрегованих показників. Додатково запропоновано такі агреговані показники, як стан екологічний біосистем та водних екосистем.

Ключові слова: Урбосистема, індикатор, сталий розвиток, моніторинг

Постановка проблеми. Розвиток країни, регіону, за думкою багатьох вчених, значно залежить від стану урбанізованих територій. Міста, з одного боку, є потужним інструментом соціо-економічного зростання регіонів, про що зазначено у стратегічному плані Організації Об'єднаних Націй для населених пунктів (ООН-Хабітат, *The United Nations Human Settlements Programme, UN-HABITAT*) та значним джерелом екологічних проблем, з другого боку [1]. У стратегічних документах Порядку денного на період до 2030 року відзначено, що одним із завдань сталості країн є забезпечення екологічної стійкості міст та населених пунктів [2]. Тому постає актуальне питання про оцінювання соціо-еколого-економічного та підбір індикаторів (показників) за якими можна відстежувати зміни територій, урбосистем зокрема.

Аналіз світового досвіду показує, що для оцінювання сталості розвитку використовують різні системи індикаторів або інтегральні індекси, які розробляють виходячи із умов розвитку тієї чи іншої території. Головною метою створення системи індикаторів є моніторинг сталого розвитку соціо-еколого-економічних систем. Слід зазначити, що на міжнародному та державному рівні виділяють наступні групи індикаторів сталого розвитку: екологічні, економічні, соціальні та інституційні. Стосовно останньої, то це підвищення інституційної спроможності щодо планування та управління; міжнародний інституційний порядок; міжнародні правові механізми; забезпечення прав громадян на участь у процесі прийняття рішень тощо

Найменш визначеними є група екологічних індикаторів, які повинні відображати глобальні екологічні зміни та враховувати унікальність тієї чи іншої екологічної системи на локальному та регіональному рівні.

Метою нашої роботи є підбір індикаторів для моніторингу екологічного стану урбосистем. Об'єктом дослідження є обґрунтування групи базових

індикаторів. **Предметом дослідження** є індикатори для моніторингу екологічного стану урбосистем.

У роботі використані методи системного підходу та аналізу. Дослідження проводили на прикладі міста Рівне, яке належить до числа типових агропромислових великих міст західного регіону.

Результати дослідження. Аналіз наукових досліджень показав, що індикатори мають такі властивості як простота інтерпретації, широкий розмах, чутливість до змін, кількісна визначеність, це дозволяє робити прогнози й вчасно визначати тенденції змін. Узагальнені підходи до відбору та встановлення індикаторів наведено на рис. 1 Вибір індикаторів буде залежати в першу чергу від доступної інформації, а це в основному статистичні джерела, такі, як статистичні щорічники, доповіді про стан довкілля, звіти водних, земельних агентств, органів місцевого самоврядування. Існують відповідні методи збирання інформації та рекомендації, щодо створення базових індикаторів.

До основних методів крім вивчення статистичних джерел відносимо анкетування, громадські слухання, польові та лабораторні дослідження.

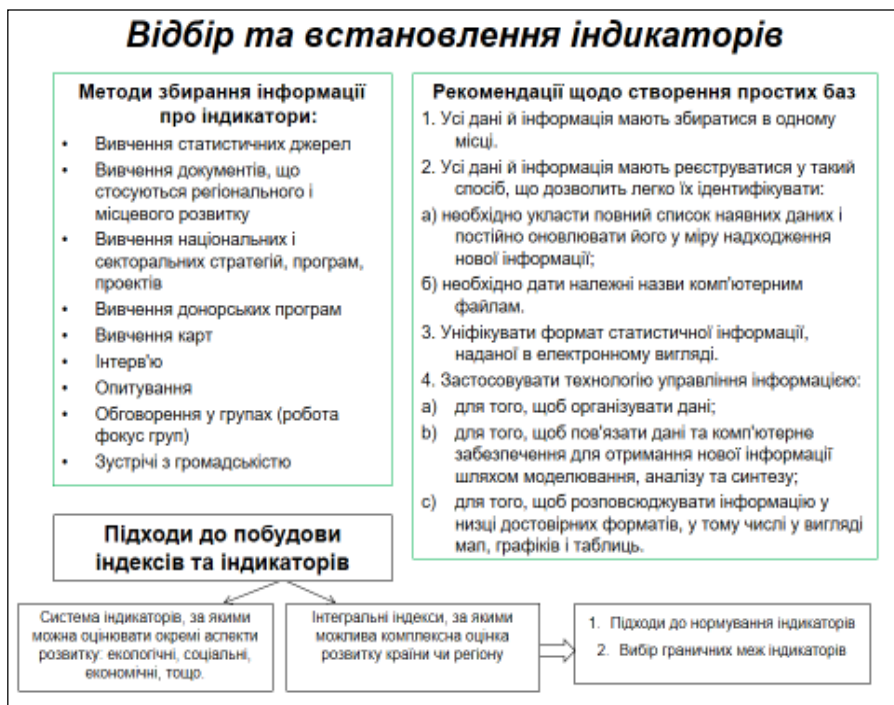


Рис. 1. - Узагальнені підходи до відбору та встановлення індикаторів для моніторингу стану урбосистем

Індикатори повинні бути доступними для громадськості. Особливу увагу слід приділяти екологічній підсистемі, яка має значну кількість різних компонентів, підсистем, процесів і до неї висунуті вимоги безпеки життєдіяльності населення урбосистем.

При підборі екологічних індикаторів використовуємо принцип «фактор тиску - стан довкілля – реакція». Екологічні індикатори сформовані за таким принципом та рекомендовані Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) представлені у таблиці 1. Нами встановлено, що ці показники лише частково відображені у регіональній статистичній звітності.

Таблиця 1- Загальні екологічні показники сталості систем
за рекомендацією ОЕСР [3]

Ключові питання охорони довкілля	Фактори тиску (прямого й непрямого)	Стан навколишнього середовища	Реакція
Повітря	Інтенсивність викидів (SO _x , NO _x , CO ₂ , тверді частинки) на одиницю ВВП	Тенденції забруднення повітря в містах і промислових центрах Вплив забруднення повітря на населення	Зміна рівня забруднення: рівні для основних забруднюючих речовин
Вода	Інтенсивність скидання стічних вод (промислових і побутових) на одиницю ВВП	Якість поверхневих вод Доступність придатної для вживання води Вплив на здоров'я: дитяча смертність у ранньому віці (від шлунково-кишкових захворювань) Концентрація нітратів у криничній воді в сільській місцевості Вплив на здоров'я: спалахи захворювань, пов'язаних з питною водою	Штрафи за забруднення по основних забруднюючих речовинах Муніципальні служби: рівень тарифів
Ґрунти	Інтенсивність деградації ґрунтів (ерозія, дегуміфікація, засолення, тощо)	Якість ґрунтів сільськогосподарського призначення – вплив на здоров'я (спалахи хвороб, пов'язаних із якістю ґрунтів)	Зміна рівня забруднення до рівнів ГДК
Відходи	Інтенсивність виробництва відходів (промислових, муніципальних) на одиницю ВВП	Ступінь утилізації відходів	Муніципальні служби: рівень тарифів

На нашу думку використання лише статистичних даних, які характеризують антропогенне навантаження на складові урбоєкосистеми, зокрема показники викидів, скидів забруднюючих речовин, утворення відходів, є недостатнім для якісної оцінки екологічної підсистеми урбосистем та моніторингу її змін. Ми пропонуємо до системи індикаторів додати інтегровані показники (інтегральні індекси) екологічного стану біосистем, атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів (таблиця 2).

Таблиця 2 - Система агрегованих та базових індикаторів моніторингу екологічного стану урбосистем

№	Агреговані показники	Базові індикатори
1.	Показник стану атмосферного повітря	Кількість сумарних викидів тис.т
		Кількість викидів від стаціонарних джерел, т
		Кількість викидів від пересувних джерел, т
		Щільність викидів, на 1 км ²
		Кількість викидів на душу населення.
		Індекс забруднення атмосфери (ІЗА ₅)
2.	Показник стану ґрунтового покриття	Територія під забудовою та твердим покриттям
		Територія зайнята природними стійкими ландшафтами, %
		Землі с/г призначення
		Показник сумарного геохімічного забруднення ґрунту
3.	Стан біосистем	Умовний показник ушкодження біоіндикаторів
4.	Стан водних екосистем	Стан водних екосистем річки (КОСВЕ)
		Стан водних екосистем озера (КОСВЕ)
5.	Показник використання водних ресурсів	Забір води з підземних водоносних горизонтів, млн.м ³
		Споживання свіжої води, млн.м ³
		Скиди неочищених стічних вод, тис. м ³
6.	Показник поводження з відходами	Утворення ТПВ на душу населення
		Утворення відходів I-III класу небезпеки
		Ступінь утилізації відходів

Тобто при формуванні базових показників необхідно надати перевагу інтегральним індексам, які будуть відображати стан того чи іншого природного компонента. Зокрема для оцінювання забруднення атмосферного повітря та ґрунтового покриття доцільно використовувати відповідно індекс забруднення атмосферного повітря та геохімічний показник забруднення ґрунту. Для детальної екологічної оцінки стану урбоєкосистеми доцільно

додатково застосовувати показники стану екологічної безпеки території, які можна отримати за допомогою проведення біоіндикаційних досліджень на відповідних тест-полігонах. Для визначення загальної токсичності (або потенційної мутагенності) навколишнього середовища слід застосовувати тест «Стерильність пилку рослин-біоіндикаторів», а проведення інтегральної оцінки стану навколишнього середовища – за показниками ураження рослин-біоіндикаторів та визначення рівня екологічної безпеки для людини та біоти [4]. Оцінку водних екосистем доцільно проводити з використанням комплексних показників. Запропонована нами методика оцінки стану водних екосистем урбосистем включає кілька складових: показник якості води; показник фітоіндикації; показник стану зообентосу; показник стану токсичності води [5].

Отже оцінку та моніторинг екологічного стану міста доцільно проводити за 6 агрегованими та 19 базовими індикаторами, які будуть враховувати антропогенні навантаження на компоненти урбосистеми та відгуки підсистем на ці дії. Використання таких інтегральних індексів є трудомістким завданням, але є необхідним і зручним інструментом швидкого аналізу стану урбосистеми, відслідковування зміни її компонентів та, у свою чергу, формує можливість встановлювати пріоритетні компенсаційні заходи спрямовані на досягнення сталості екологічної складової урбосистеми.

Список використаних джерел

1. UN-Habitat's Strategic Plan 2014-2019 Електронний ресурс <https://unhabitat.org/un-habitats-strategic-plan-2014-2019/>
2. [Резолюція Генеральної Асамблеї ООН від 25 вересня 2015 року «Перетворення нашого світу: Порядок денний в області сталого розвитку на період до 2030 року»](#)
3. Environment at a glance 2015 OECD Indicators <https://doi.org/10.1787/9789264235199-en>
4. Клименко М. О. Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу : монографія / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. Р. Хомич ; за ред. А. М. Прищепи. – Рівне : НУВГП, 2014. – 253 с.
5. Клименко М.О. Оцінювання стану водних екосистем за показниками біотестування : монографія /М.О.Клименко, А.М., Прищепа, О.М.Клименко Л. М. Стецюк. – Рівне : НУВГП, 2014. – 170 с.

V. Šeirienė, Dr., senior researcher;
N. Gastevičienė, doctor student,
Institute of Geology and Geography,
Nature Research Centre, Akademijos 2,
08412 Vilnius, Lithuania

RECONSTRUCTION OF CLIMATE VARIABILITY DURING THE LAST MERKINĖ (EEMIAN) INTERGLACIAL IN LITHUANIA

Investigations of the Eemian interglacial climate fluctuations are important for better understanding and modelling future climate changes during our ongoing warm stage – Holocene. In this paper we discuss results of climate reconstructions obtained by two different proxies.

Key words: Eemian, climate, pollen, Lithuania

During the last decades reconstructions of the last Merkinė (Eemian) Interglacial climate changes are of special interest. Present Interglacial (Holocene) could be characterized by increasing human impact which considerably affected and disturbed the ecosystems. It caused some climate dynamic changes due to the increase of greenhouse gases in the atmosphere. Therefore, the study of climatic variability during past temperate periods undisturbed by man is of great importance. In this framework, the study of the Eemian – most recent complete period, could help evaluate the human impact on the environment and predict the future climate dynamic.

The Eemian Interglacial is dated between ca. 128,000 and ca. 118,000 years BP (Marine Isotope Stage 5e) and represents a close analogue to the Holocene in terms of vegetation types. Because human activity was not homogeneous throughout Europe during the Holocene it seems crucial that the undisturbed vegetation and climate changes (as it is the case during the Eemian) should be reconstructed at a wider scale than a site or a region [4]. However, the Eemian sediments are not so widely spread while comparing with Holocene ones. Another problem is an age control, as the dating possibilities of the interglacial sediments in most cases are very limited. During the last decades climate reconstructions of the Eemian Interglacial was performed using the different proxies and different views occurred. Climate reconstructions from the east Baltic region are still rare.

The Upper Pleistocene Merkinė Interglacial (Eemian) sediments are widely spread in Lithuania. These were found in different parts of the country except the Seaside Lowland (Fig 1). Most sections have been examined in the south-eastern area.

The formation time of many sections comprises not only the Merkinė Interglacial, but all Late Glacial and the first half of Nemunas Glaciation. The most complete cross-sections are found mostly outside the margin of the Nemunas (Weichselian) Glaciation. Sediments are rich in organic matter and paleontological remains and rather well investigated. On the basis on vegetation composition Merkinė Interglacial is subdivided into 7 zones [7].

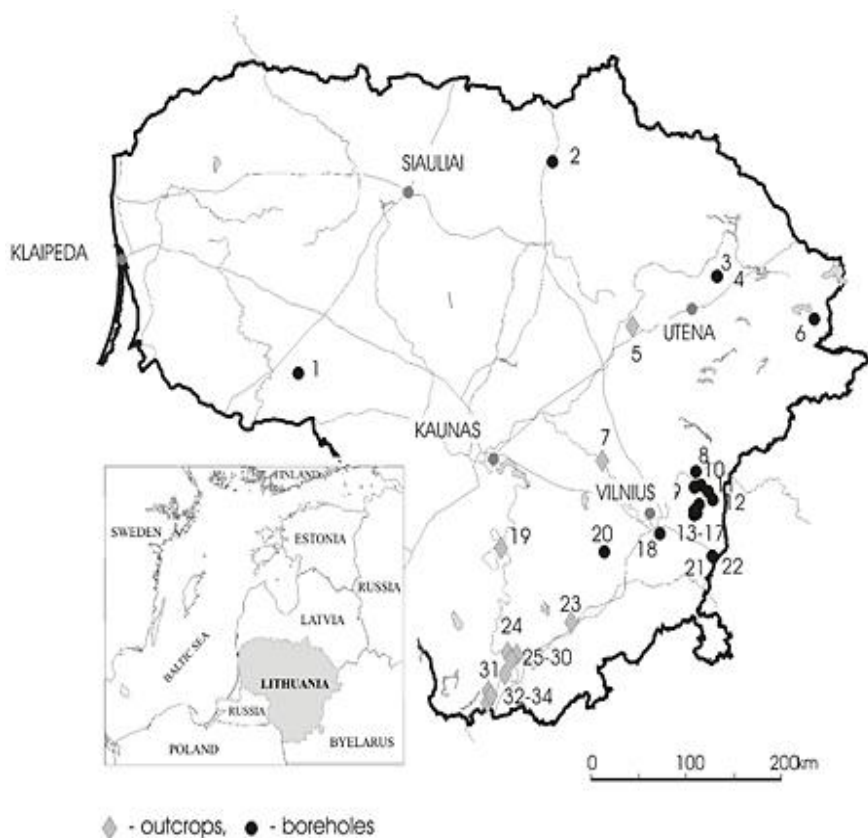


Fig. 1. - Sites of the Merkinė (Eemian) Interglacial paleontological investigations.

1- Gaurė, 2 – Pasvalys, 3 – Bikuškis-25, 4 – Bikuškis-80, 5 – Kurkliai, 6 – Gervėlės, 7 – Kmitos, 8 – Skersabalys – 110, 9 – Bezdonys – 79, 10 – Bezdonys – 296, 11 – Bezdonys – 78, 12 – Skynimai – 90, 13 – Gaidūnai – 95, 14 – Gaidūnai-1, 15 – Gaidūnai-5, 16 – Mickūnai-9, 17 – Mickūnai-7, 18 – Kirtimai, 19 – Giraitiškės, 20 – Puponyš-674, 21 – Medininkai 2,3, 22 – Medininkai-117, 23 – Smalininkai, 24 – Netiesos, 25 – Jonionys-1, 26 – Jonionys-2, 27 – Jonionys-3, 28 – Jonionys-4, 29 – Maksimonys, 30 – Kibyšiai-1, 31 – Liškiava, 32 – Druskininkai, 33 – Ratnyčia, 34 – Duskininkai fiz.p.

The development of flora is characterized by a differentiation in the forest composition. The first among the broad-leaved trees that appeared, and spread were oaks and elms. These were followed by lime-trees, after a while hornbeams supplanted the latter. Results of investigations indicate one climatic optimum existed during the Merkinė Interglacial, which is divided into 3 subzones: M3a - the oak, M3b - the lime, M3c - the hornbeam. The data of paleobotanic studies make it possible to distinguish between the sediments having formed in the first part of the Glaciation and those assigned to the Late Glaciation.

The first attempts to reconstruct Merkinė (Eemian) Interglacial climate were made by O. Kondratienė [6] using the probability theory. Four sections were used for reconstruction and climatic parameters for Merkinė (Eemian) climatic optimum were obtained. More detail climatic reconstruction was obtained in 2000 [8] when the same method was performed on 34 Merkinė (Eemian) sections.

This reconstruction showed that the climate of Late Glacial period was quite severe: the mean temperature in January may have fall to -30°C and rise up to $+17^{\circ}\text{C}$ in July. Much warmer climate might have been at the beginning of interglacial. Winter temperature increased up to -2°C (January), summer – up to $+20^{\circ}\text{C}$ and precipitation fluctuated between 950-1000 mm. The climatic optimum was warmer and damper than at present in Lithuania with slight fluctuations. The annual temperature fluctuated from $+11^{\circ}$ to $+13^{\circ}\text{C}$, mean January temperature from $+1^{\circ}$ to -1°C and mean July temperature – from $+22^{\circ}$ to $+23^{\circ}\text{C}$. Number of precipitation's changed from 1080 to 1100 mm. The differences of climatic changes between the seasons of the year were less notable during the hornbeam zone in comparison with other climatic optimum zones. However, the method used appeared not suitable for the treeless landscapes, it was impossible to get reliable parameters for the periods of the beginning and the end of the interglacial and of the period of Weichselian (Nemunas) glaciation. Other limitation of the method was that the growth probabilities were calculated only for very limited number of trees and only for genus as we know that the requirements for the temperature and precipitation of various species inside the genus could be very different.

Eventually, in 2014 [12] more modern method that allows transferring the botanical data into quantitative climate information was applied for Merkinė (Eemian) climate reconstruction. For this reconstruction the pollen and plant macrofossil data of the one of the most complete Late Pleistocene sediment sequences – Medininkai-117 section, were used. This reconstruction showed slightly different result (Fig.2).

At the beginning of the interglacial observable increase in both January and July temperatures is visible. Mean January temperature rise from a (-7°C) during the phase of mixed forests (M1+2) to (-4.5°C) during the *Quercus-Ulmus* (M3a) phase and the mean July temperature rise from 16.5°C to 18.5°C , respectively. The beginning of climatic optimum, *Quercus* and *Ulmus* phase (M3a) presumably was the warmest period during all interglacial and here the highest values of January and July temperatures were registered. Reconstructed July temperatures of this period appear as being higher than present day: today July temperatures are 16.4 - 17.4°C . Recent January temperatures are similar to reconstructed ones (-5.2°C). Slight decrease in temperature is observable during the *Tilia* phase, while at the end of climatic optimum during the *Carpinus* phase increase in temperature could be noted again. At the second half of the interglacial gradual decrease in temperature is visible. Drop in temperature at the end of interglacial is better pronounced in January curve (about 4°C) than in July (about 1°C).

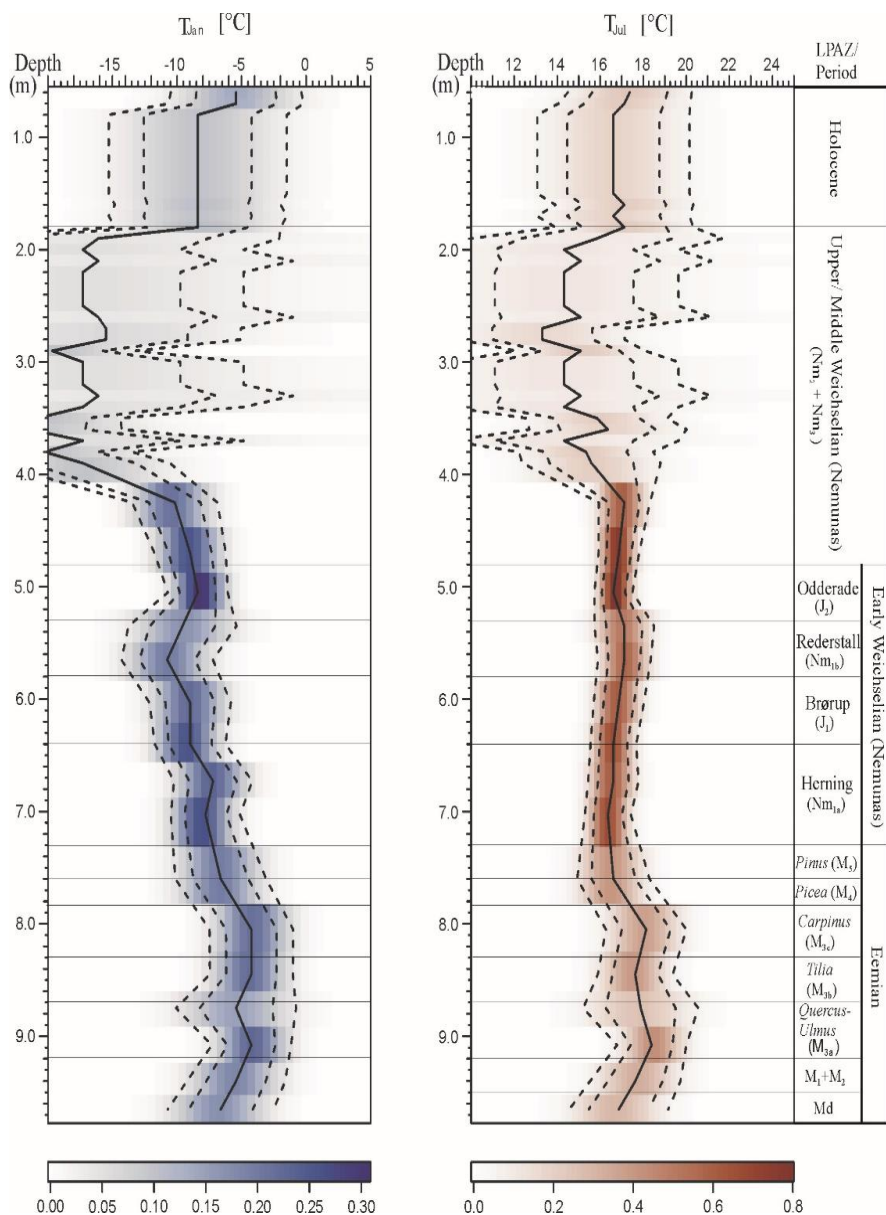


Fig. 2. - Reconstruction of January and July temperatures during the Eemian and Weichselian at medininkai-117. Intensity of colour relates to density of probability. The continuous line indicates the mean (most probable climate) and the dashed and dotted lines the single and double standard deviations, respectively [12].

At the beginning of the interglacial observable increase in both January and July temperatures is visible. Mean January temperature rise from a (-7°C) during the phase of mixed forests (M1+2) to (-4.5°C) during the *Quercus-Ulmus* (M3a) phase and the mean July temperature rise from 16.5°C to 18.5°C, respectively. The beginning of climatic optimum, *Quercus* and *Ulmus* phase (M3a) presumably was the warmest period during all interglacial and here the highest values of January and July temperatures were registered. Reconstructed July temperatures of this period appear as being higher than present day: today July temperatures are 16.4-17.4°C. Recent January temperatures are similar to reconstructed ones (-5.2°C). Slight decrease in temperature is observable during the *Tilia* phase, while at the end of climatic optimum during the *Carpinus* phase increase in temperature could be noted again. At the second half of the interglacial gradual decrease in temperature is visible. Drop in temperature at the end of interglacial is better pronounced in January curve (about 4°C) than in July (about 1°C).

The later reconstruction is different and shows lower Eemian climatic optimum temperatures comparing with previous two. The discrepancies may be caused by the restrictions of the previously used method. The later reconstruction shows quite stable climate conditions during the all interglacial. The temperature changes are stronger pronounced in January temperature curve comparing with July one. Our reconstructions are consistent with reconstructed climate conditions for this period using the palaeobotanical, coleopteran and periglacial data of 106 sites across north-western Europe [1] and with the reconstructions over Europe [9], using the probability density functions approach (pdf-method).

Very interesting results were obtained for the Nemunas (Weichselian) period. During the Herning stadial January temperature decreased from -8°C to -9.5°C, whereas July temperature remain high and show marginal fluctuations at about 16.5-16.8°C. Slight increase of the July temperature could be noted during the Brörup interstadial, whereas winter temperature stay stable (approximately -9°C). Drop of January temperature starts at the end of Brörup and reached the -11°C during the Rederstall stadial, while the summer temperature remain stable (at about 17°C). Odderade interstadial was the warmest during all the Weichselian period as the January temperature increased to -8.5°C and July temperature range at 16.5-17.5°C. At the very beginning of Middle Weichselian the decrease in January temperature started and after some time reached the -20°C. The noticeable decrease in winter temperature is consistent with decrease of summer temperature to 13-14.5°C.

Reconstructed Early Nemunas (Weichselian) period temperature records appears surprisingly high and ranges from 16°C up to 17.5°C. Meanwhile, January temperatures gradually decrease from -7°C during Herning stadial reaching -11°C during the Rederstall stadial and the latter shows the lowest temperatures during the Early (Nemunas) Weichselian. Overall, reconstruction results demonstrate relatively high temperatures for Early Weichselian period and implies non-glacial conditions. This assumption is proved by a presence of warm water diatom species

identified in the studied sediments. During the last decade the assumption of the warm climate conditions during the Early Nemunas (Weichselian) was obtained during the investigations performed on other sections from Lithuania [3; 11]. There is also evidence of warm Early Weichselian climate from the Finnish Lapland [13], south-eastern coast of the Gulf of Finland [10] and even in central and northern Fennoscandia [2; 5; 14]. Our reconstruction supports these findings.

References

1. Aalsbersberg, G., Litt, T., 1998. Multiproxy climate reconstructions for the Eemian and Early Weichselian. *Journal of Quaternary Science* 13, 367-390.
2. Alexanderson, H., Johnsen, H., Murray, A. S., 2010. Re-dating the Pilgrimstad Interstadial with OSL: a warmer climate and a smaller ice sheet during the Swedish Middle Weichselian (MIS 3)? *Boreas* 39, 367-376.
3. Baltrūnas, V., Šeirienė, V., Molodkov, A., Zinkutė, R., Katinas, V., Karmaza, B., Kisieliienė, D., Petrošius, R., Taraškevičius, R., Piličiauskas, G., Schmölcke, U., Heinrich, D. 2013. Depositional environment and climate changes during the late Pleistocene as recorded by the Netiesos section in southern Lithuania. *Quaternary International* 292, 136-149.
4. Cheddadi R., Mamakowa K., Guiot J., Beaulieu J.L. de, Reille M., Andrieu V., Granoszewski W., Peyron O. 1998. Was the climate of the Eemian stable? A quantitative climate reconstruction from seven European pollen records. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 143, 73-85.
5. Helmens, K. F., Engels, S., 2010. Ice-free conditions in eastern Fennoscandia during early Marine Isotope Stage 3: lacustrine records. *Boreas* 39, 399-409.
6. Kondratienė O. 1979. – The climate of interglacial periods of Lithuania (in Lithuanian). *The geographical yearbook*, 16: 61-65.
7. Kondratienė O. 1996. - The quaternary stratigraphy and paleogeography of Lithuania based on paleobotanic studies (in Russian). *Academia*, Vilnius.
8. Kondratienė O., Šeirienė V. 2000. Some palaeogeographical features of Merkinė (Mikulin, Eemian) Interglacial according to palynological data (in Lithuanian). *Litosfera*. Vilnius, No 4. P. 27-35.
9. Kuhl, N., Litt, T., 2003. Quantitative time series reconstruction of Eemian temperature at three European sites using pollen data. *Vegetation history and Archeobotany* 12, 205-214.
10. Molodkov, A., Bolikhovskaya, N. 2010. Climato-chronostratigraphic framework of Pleistocene terrestrial and marine deposits of Northern Eurasia based on pollen, electron spin resonance, and infrared optically stimulated luminescence analyses. *Estonian Journal of Earth Sciences* 59 (1), 49-62.
11. Satkunas, J., Grigienė, A., Buynevich, I. V., Taminskas, J., 2013. A new Early-Middle Weichselian palaeoenvironmental record from a lacustrine sequence at Svirkančiai, Lithuania. *Boreas* 42, 184-193.
12. Šeirienė V., N. Kuhl, D. Kisieliienė, 2014. Quantitative reconstruction of climate variability during the Eemian (Merkinė) and Weichselian (Nemunas) in Lithuania. *Quaternary Research*, 82. 229-235.
13. Valiranta, M., Birks, H. H., Helmens, K., Engels, S., Piirainen, M., 2009. Early Weichselian interstadial (MIS 5c) summer temperatures were higher than today in northern Fennoscandia. *Quaternary Science reviews* 28, 777-782.
14. Wohlfarth, B., 2010. Ice-free conditions in Sweden during Marine Oxygen Isotope Stage 3? *Boreas* 39, 377-398.

В.О. Мартинюк, канд. геогр. наук, доц., проф. кафедри екології, географії та туризму;
І.В. Зубкович, аспірант кафедри екології, географії та туризму;
С.В. Андрійчук, аспірант кафедри екології, географії та туризму (Рівненський державний гуманітарний університет)

РЕГІОНАЛЬНА ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОЗЕР УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Актуалізуються питання геоекологічної оцінки озер Українського Полісся у зв'язку з переходом України на басейновий принцип управління водними ресурсами. На прикладі оз. Велике (Волинське Полісся) представлено результати з геоекологічної оцінки (гідрологічна, гідрохімічна, геохімічна, ландшафтна) водойми та запропоновано основні шляхи оптимізації природокористування басейнової системи.

Ключові слова: озеро, озерно-басейнова система, донні відклади, геоекологічна оцінка озер, ландшафтна структура озера.

Постановка проблеми. Перехід водогосподарських установ України на басейновий принцип інтегрованого управління водними ресурсами (ІУВР) зобов'язує розробку дієвих механізмів геоекологічної оцінки не лише басейнів річок, але й водойм уповільненого водообміну, зокрема озер. Потреба у геоекологічній оцінці озер Українського Полісся обумовлена кадастровою паспортизацією водойм, ландшафтним плануванням локальних територій (озерно-басейнових систем (ОБС) та об'єднаних територіальних громад (ОТГ)), розробкою конструктивно-географічних моделей ОБС з відповідною спеціалізацією природокористування, а також необхідністю теоретичних узагальнень в галузі прикладної лімнології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Геоекологічні дослідження озер та ОБС ведуться вітчизняними та зарубіжними вченими, зокрема Б. Власовим, А. Вітченком, Н. Гагіною, Н. Грищенкою, В. Даувальтером, Л. Ільїним, Н. Кашуліним, П. Лопухом, І. Ковальчуком, Т. Моїсеєнко, М. Притковою, В. Румянцевим, Д. Субетто, В. Хільчевським, Н. Філатовим, Г. Фрумїним, Б. Хендерсон-Селлерсом, Ж-Ж. Хуаном та ін.

Невирішені частини проблеми. У багатьох роботах з геоекологічної оцінки озер спостерігаються різні методологічні підходи на сутність самої водойми, методики пізнання геоекологічних процесів у самому озері або цілісній ОБС. Певним недоліком деяких публікацій з геоекологічної тематики озерних систем є відсутність ландшафтних карт самих водойм або їх водозборів.

Методикою дослідження слугували праці з геоекології озерних систем [1; 3], конструктивного ландшафтознавства [7] та досвід особистих геоекологічних досліджень ОБС Українського Полісся [4; 6].

Постановка завдання – розкрити особливості геоекологічної оцінки озер Українського Полісся (на прикладі оз. Велике або Велике Облапське) для потреб ІУВР. Частково у роботі використані фондові матеріали Київської ГРЕ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Озеро Велике належить до басейну р. Турія, розташоване у Любомльсько-Ковельському фізико-географічному районі Волинського Полісся, за 15 км на північ від м. Ковель (с. Облапи). Басейнова система озера приурочена до місцевостей зандрових рівнин із зеленомоховими і чорничниковими сосняками з домішкою дрібно листяних порід на дерново- слабо- і середньопідзолистих ґрунтах, частково розорані.

За результатами польових гідрологічних досліджень та матеріалів космознімків високої роздільної здатності нами створена батиметрична модель оз. Велике (рис. 1). Озеро округлої форми, площа 0,124 км². Довжина водойми 0,43 км, ширина максимальна – 0,4 км, а середня – 0,29 км. Зважаючи на невелику площу озера, воно доволі глибоке, максимальна глибина 11,8 м, а середня – 5,18 м. Глибина води у літоральній зоні озера від 1,5 до 2,5 м, але різко зростає у центральній осьовій частині улоговини до 8,0-11,0 м. Об'єм водних мас озера становить 559,0 тис. м³. Довжина берегової лінії складає 1,26 км. Берегова лінія слабо порізана. Нами розрахована низка коефіцієнтів (порізаності берегової лінії, видовженості, ємкості, глибинності тощо) як самого озера, так і показників у системі «озеро-водозбір» (табл. 1).

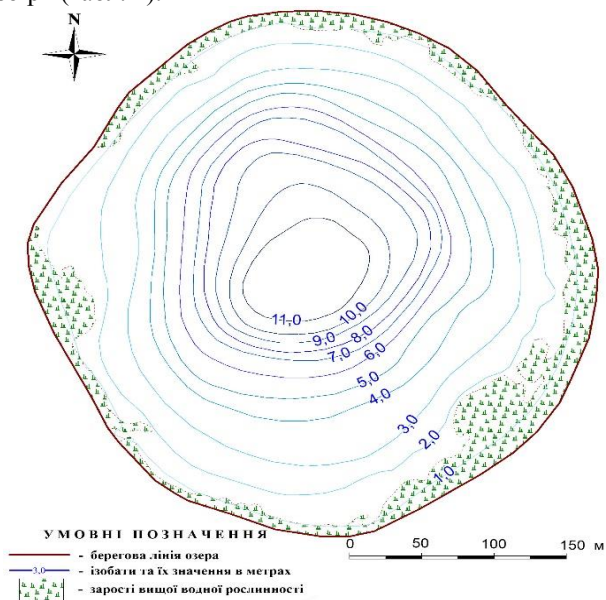


Рис. 1. - Батиметрична модель оз. Велике

Таблиця 1 - Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Велике

$*F,$ км ²	$H_{абс.},$ м	$h_{ср.},$ м	$h_{max.},$ м	$L,$ км	$B_{max.},$ км	$B_{ср.},$ км	$l,$ км	$K_n.$	$K_{вид.}$
0,124	169,7	5,18	11,8	0,428	0,395	0,290	1,262	0,571	1,476
$K_{емк.}$	$K_{відк.}$	$K_{зл.}$	$V_{оз.},$ тис.м ³	K	$\Delta S,$ км ²	$**W_{нр.},$ тис.м ³	$a_{вод.},$	$\Delta a_{вод.},$	$A_{ш.},$ мм
0,439	0,024	10,381	559,0	0,149	6,701	104,8	0,187	5,334	672,76

*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води ($H_{абс.}$), глибина середня ($h_{ср.}$) та максимальна ($h_{max.}$), довжина (L), ширина максимальна ($B_{max.}$) та середня ($B_{ср.}$), довжина берегової лінії (l); коефіцієнти – порізаності берегової лінії (K_n), видовженості озера ($K_{вид.}$), емкості ($K_{емк.}$), відкритості ($K_{відк.}$), глибинності ($K_{зл.}$), об'єм озера ($V_{оз.}$), показник площі (K), питомий водозбір (ΔS), об'єм приточних вод з водозбору ($W_{нр.}$), умовний водообмін ($a_{вод.}$), питома водообмінність ($\Delta a_{вод.}$), шар акумуляції ($A_{ш.}$). **Середньорічний модуль стоку, л/с · км² – 4,0.

Важливою складовою геоecологічної оцінки озер є характеристика гідрохімічних показників водойм. Відібрані у серпні 2018 р. проби води з оз. Велике для гідрохімічного аналізу показали, що характеристики її за сольовим складом відповідають ГДК для водойм рибогосподарського призначення (табл. 2). Також спостерігаємо відповідність озерної води нормативам для трофо-сапробіологічних показників. Стосовно специфічних показників токсичної дії, то нами виявлено перевищення у 3,5 рази ГДК у воді для цинку, а також незначне перевищення ГДК для заліза загального.

Таблиця 2 - Деякі показники сольового фону, трофо-сапробіологічних характеристик та речовин біоцидної дії у воді оз. Велике*

№ з/п	Показник	ГДК**	оз. Велике (дата відбору проб: 23.08.2018)
А. Показники сольового складу			
1	Сухий залишок, мг/дм ³	<300	206,6
2	Хлориди, мг/дм ³	300	15,3
3	Сульфати, мг/дм ³	100	35,0
Б. Трофо-сапробіологічні показники			
1	Прозорість	>1,5	3,5
2	pH	6,5-8,1	6,9
3	NH_4^+ , мгN/дм ³	0,5	<0,05
4	NO_3^- , мгN/дм ³	40	<6,65
5	NO_2^- , мгN/дм ³	0,08	0,01
6	PO_4^{3-} , мгP/дм ³	2,14	<0,01
С. Специфічні показники токсичної дії			
1	Мідь, мг/дм ³	0,001-0,01	0,005
2	Цинк, мг/дм ³	0,01	0,035
3	Кадмій, мг/дм ³	0,005	0,0011
4	Плюмбум, мг/дм ³	0,01	0,007
5	Залізо, мг/дм ³	0,1	0,18

*Гідрохімічні аналізи проб води виконані у сертифікованій лабораторії Рівненської обласної СЕС. **ГДК для водойм рибогосподарського призначення [2].

Береги озера круті, за виключенням західного заболоченого; підвищуються над озером на 2,0-2,5 м. На схилах берегів зростає чорна вільха, береза, локально сосна та дика груша. Північна та північно-західна частина озерної тераси 10-15 років тому були зайняті орними угіддями, а сьогодні – це перелogi, локально вкриті дрібноліссям. Південно-західна прибережна частина озера зайнята сосновим лісом, висотою 18-22 м, діаметром стовбура 0,15-0,25 см. На західній заболоченій частині, що прилягає до озера проритий канал з метою осушення, який впадає в озеро. Ширина каналу 2,0 м, глибина до 1,5 м. Літоральна зона озера на 10-15 м від берега, а місцями до 70,0 м вкрита поясом макрофітів (очерет, рогіз, айр болотний). Останні, фактично є буфером проникнення біогенних елементів до субліторальної зони озера.

Польові дослідження та аналіз фондових джерел показали, що озерна улоговина на 45% заповнена сапропелевими відкладами, які залягають не на усій площі водного дзеркала (рис. 2). У північній прибережній частині сапропелєві відклади відсутні. Сапропель залягає обривисто від берега до середини озера, досягаючи максимальної потужності (до 10,0 м) у центральній осьовій частині озера. Разом із водною масою глибина озерної улоговини становить 20,0 м. У південно-східній частині озера донні відклади не перевищують 3,7 м.

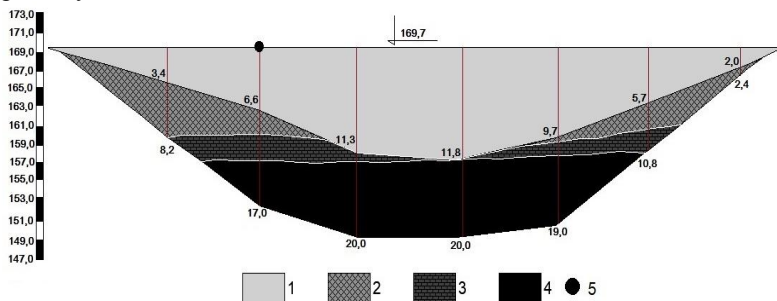


Рис. 2 - Стратиграфічний профіль донних відкладів оз. Велике
(побудовано за матеріалами Київської ГРЕ)

Умовні позначення: 1 – вода; види сапропелю: 2 – водоростево-вапняковий, 3 – глинисто-вапняковий, 4 – змішано-водоростевий; 5 – пункт відбору проб донних відкладів на геохімічні показники.

За видовим складом донні відклади озера представлені водоростево-вапняковим, глинисто-вапняковим та змішано-водоростевим сапропелем. За матеріалами Київської ГРЕ, площа сапропелевих відкладів становить 10,2 га. Об'єм сапропелю 459,0 тис. м³. Загальні геологічні запаси (балансові) сапропелю становлять 102,5 тис. т. Сапропелі оз. Велике є високозольними (40,7%), найбільшу зольність (51,2%) мають водоростево-вапнякові види сапропелю. На одній із зондувальних точок (рис. 2) нами здійснений геохімічний аналіз радіальної міграції хімічних елементів та сполук у донних відкладах озера (рис. 3).

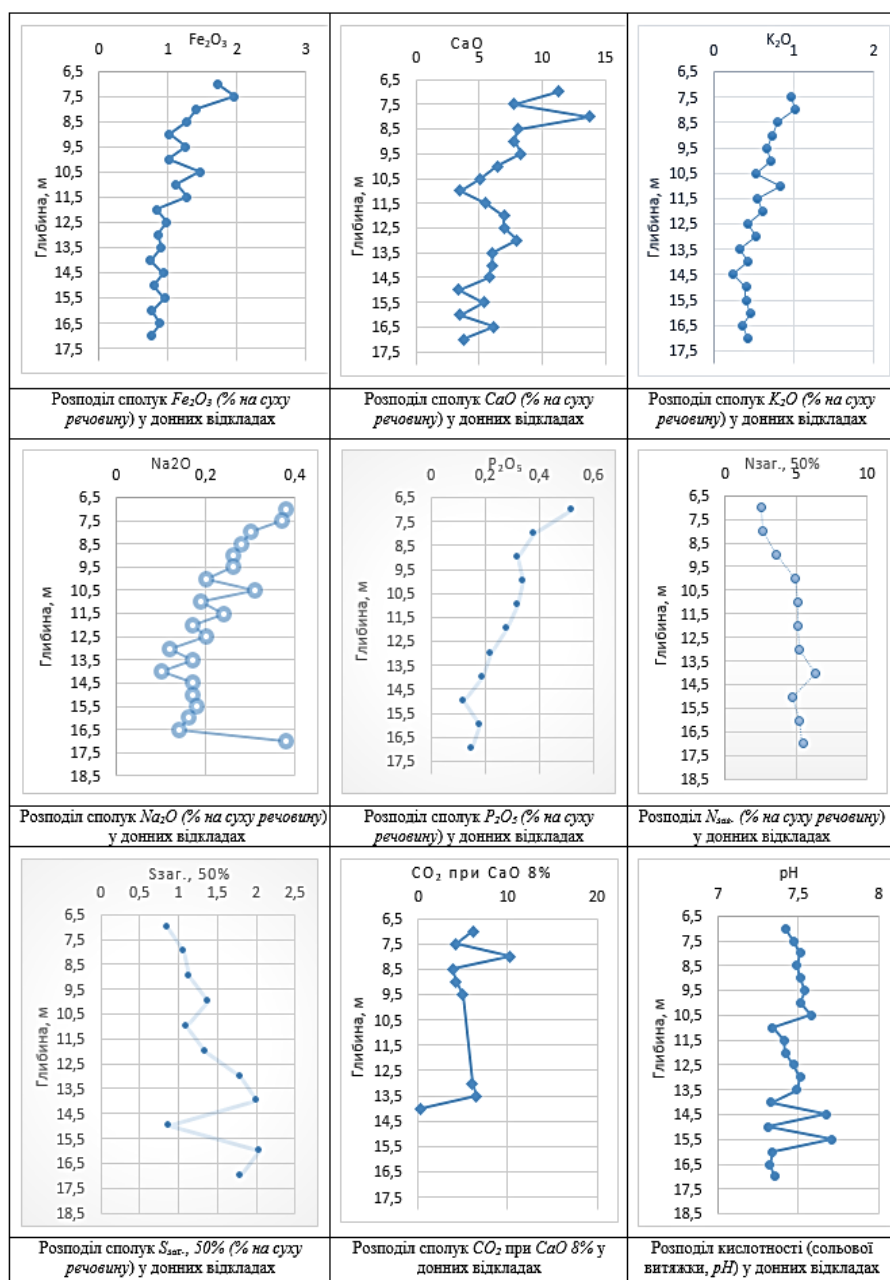


Рис. 3 - Графіки радіальної міграції хімічних елементів та сполук у донних відкладах оз. Велике (графіки побудовано за матеріалами Київської ГРЕ)

Розподіл сполук Fe_2O_3 (тут і далі у % на суху речовину) у сапропелевих відкладах озера на даній зондувальній точці знаходиться у діапазоні від 0,75% (17,0 м глибини) до 1,96% (7,5 м). Концентрація сполук Fe_2O_3 у пробах сапропелю зменшується від верхніх горизонтів до нижніх. У розподілі сполук CaO також спостерігається аналогічна ситуація; у верхніх горизонтах (7,0-8,0 м) керну сапропелю вміст CaO становить 11,27-13,69%, а у нижньому (17,0 м) – 3,76%. Стосовно концентрації сполук K_2O у відкладах сапропелю, то вони варіюють від 0,24% (14,0 м) до 1,02% (7,5 м).

Концентрація розподілу сполук Na_2O у керні сапропелю знаходиться у межах від 0,1% (14,0 м) до 0,38% (7,0 м та 17,0 м). На графіку (рис. 3) чітко видно зменшення концентрації сполук P_2O_5 у сапропелі від верхніх горизонтів (0,52% – 7,0 м) до нижніх (0,15% – 17,0 м). Навпаки, вміст $N_{заг. (50,0\%)}$ у пробах сапропелю на даній зондувальній точці зростає від верхніх горизонтів (2,59% – 7,0 м) до нижніх (5,45 – 17,0 м). Також спостерігається зростання вмісту $S_{заг. (50\%)}$ у керні сапропелю. У верхньому горизонті вміст $S_{заг. (50\%)}$ становить 0,86% (7,0 м), а на глибині 16,0 м керну відкладів – 2,05%. Розподіл сполук CO_2 (при CaO 8,0%) у зразках сапропелю є не зовсім репрезентативним, оскільки переривається з глибини 9,5 м до 13,0 м, але у верхніх горизонтах (7,0-9,5 м) вони варіюють у межах від 3,8 до 10,29%, а у нижніх горизонтах (13,0-14,0 м) – від 0,24% до 6,46%.

За ступенем кислотності (pH сольової витяжки) усі зразки сапропелю у даному пункті відбору проб належать до слаболужних (pH 7,1-7,5), за винятком однієї проби на глибині 14,5 м із середньолужною реакцією показника pH . Узагальнені геохімічні характеристики видового різноманіття донних відкладів (сапропелю) оз. Велике наведені у табл. 3.

Таблиця 3 - Середні показники геохімічної оцінки донних відкладів (сапропель) оз. Велике*

№ з/п	Вид сапропелю	Вологість	Зольність	Fe_2O_3	CaO	P_2O_5	$S_{заг. (50,0\%)}$	$N_{заг. (50,0\%)}$	K_2O	Na_2O	pH
				(у % на суху речовину)							
1	Водоростево-вапняковий	89,4	52,3	1,1	14,8	0,34	1,03	2,70	0,67	0,28	7,48
2	Водоростево-глинистий	91,7	44,75	1,21	5,92	0,34	1,16	4,09	0,72	0,28	7,46
3	Змішано-водоростевий	93,11	24,8	0,85	5,63	0,19	1,65	5,36	0,60	0,24	7,45
Середні показники відкладів озера		91,41	40,7	1,05	8,79	0,29	1,28	4,05	0,60	0,24	7,46

*Узагальнено за матеріалами Київської ГРЕ

Результати гідрологічного профілювання, створення батиметричної моделі озера, аналіз видового різноманіття водних рослинних угруповань й термічних особливостей, а також геоекологічна оцінка донних відкладів

водойми слугували основою для створення карти ландшафтної будови природно-аквального комплексу (ПАК) оз. Велике (рис. 4).

Згідно методики [5], ми розглядаємо озеро як складне аквальне урочище (акваурочище), де виділяємо одиниці нижчого морфологічного рівня, а саме аквапідурочища та аквафації. В оз. Велике ми виділили літоральне, субліторальне та профундальне аквапідурочища, а також сім видів аквафацій.

Найбільшу площу (45,79%) посідає літоральне аквапідурочище на піщано-глинистих та піщано-мулистих відкладах та водоростево-вапняковому сапропелі (табл. 4). Тут ми виділили три види аквафацій із чотирма контурами. Субліторальне аквапідурочище на водоростево-вапняковому та глинисто-вапняковому сапропелі займає 28,44% площі ПАК із двома видами аквафацій.

Профундальне аквапідурочище центральної частини ложа озерної улоговини на глинисто-вапнякових та змішано-водоростево сапропелевих відкладах за площею (25,77%) є найменшим. Середня площа виду аквапідурочища становить 1,552 га. Інші оціночні характеристики наведені у табл. 4.

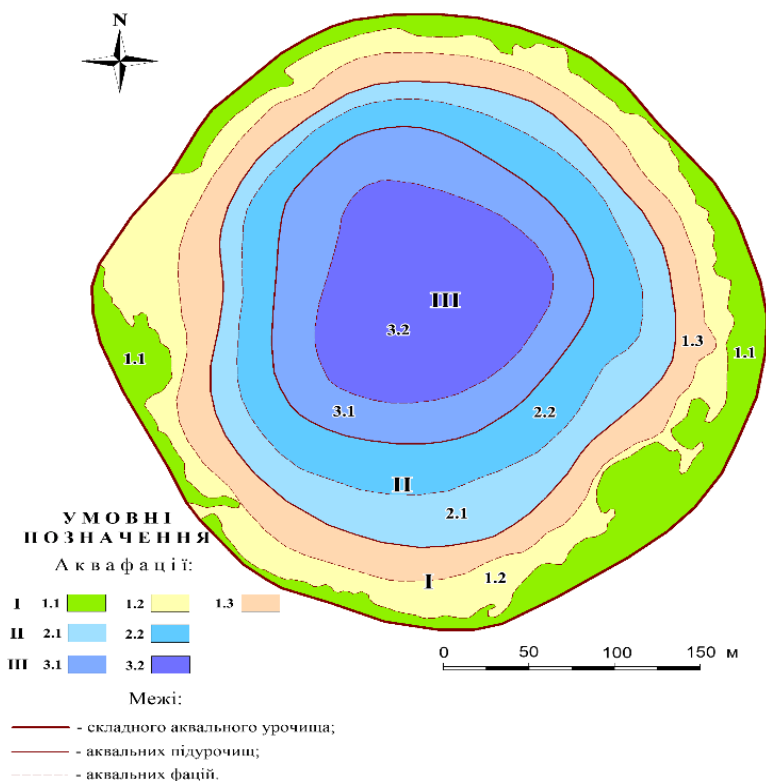


Рис. 4 - Ландшафтна структура ПАК оз. Велике

I. Літоральне аквапідурочище на піщано-глинистих та піщано-мулистих відкладах та водоростево-вапняковому сапропелі, що сформувалися на алювіальних пісках з видовим різноманіттям надводних і підводних макрофітів.

Аквафації: **1.1.** Мілководні, абразійно-аккумулятивні піщано-глинисті та мулисто-піщані, айрово-очеретяно-рогозових асоціацій, з однорідним температурним режимом. **1.2.** Мілководні, аккумулятивно-транзитні піщано-мулисті, рдесниково-лататтєвих асоціацій, з однорідним температурним режимом. **1.3.** Мілководні, аккумулятивні водоростево-вапняково-сапропелеві малопотужні (1,5-3,5 м), локальних елодейно-рдесникових асоціацій, з однорідним температурним режимом.

II. Субліторальне аквапідурочище на водоростево-вапняковому та глинисто-вапняковому сапропелі, що підстеляється змішано-водоростевим сапропелем зі збідненим видовим різноманіттям підводної рослинності.

Аквафації: **2.1.** Субліторальні, аккумулятивно-транзитні водоростево-вапнякові та глинисто-вапняково-сапропелеві середньопотужні (3,5-5,0 м), з поодинокими плаваючими водоростями та однорідним температурним режимом. **2.2.** Субліторальні, транзитні водоростево-вапнякові та глинисто-вапняково-сапропелеві потужні (5,0-6,0 м), з вільно плаваючими водоростями та однорідним температурним режимом.

III. Профундальне аквапідурочище центральної частини ложа озерної улоговини на глинисто-вапнякових та змішано-водоростево сапропелевих відкладах, що підстеляються крейдо-мергельними породами, зі збідненим видовим різноманіттям підводної рослинності.

Аквафації: **3.1.** Профундальні, аккумулятивно-транзитні глинисто-вапнякові та змішано-водоростево сапропелеві потужні (6,0-7,0 м), поодиноких вільно плаваючих водоростей, незначною температурною стратифікацією влітку. **3.2.** Профундальні, аккумулятивні змішано-водоростево сапропелеві дуже потужні (понад 7,0 м), що підстеляються крейдо-мергельними породами, поодиноких вільно плаваючих водоростей, чітко вираженою температурною стратифікацією влітку.

Таблиця 4 - Ландшафтометрична оцінка ПАК оз. Велике

Вид ПАК		Площа виду ПАК (га)		% площі виду від загальної площі		Кількість контурів виду в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)
(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація			
I		5,687		45,79		4	50,0	1,422
	1.1		1,813		14,60			
	1.2		1,954		15,73			
	1.3		1,920		15,46			
II		3,532		28,44		2	25,0	1,766
	2.1		1,696		13,66			
	2.2		1,836		14,78			
III		3,200		25,77		2	25,0	1,600
	3.1		1,576		12,69			
	3.2		1,624		13,08			
Усього		12,419	12,419	100,0	100,0	8	100,0	1,552

Висновки. 1. У даній роботі представлена лише перша частина геоecологічної оцінки ОБС, яка відображає основні блоки характеристик підсистеми ПАК оз. Велике. Друга частина цілісної ОБС включатиме ландшафтну карту водозбору із метричними параметрами та модель ґрунтово-геохімічних процесів у межах озерної тераси. **2.** Улоговина озера має доволі круті схили із глибокою карстовою лійкою у центральній частині й тому найпотужніші донні відклади спостерігаються саме у центральній частині ложа улоговини. Польові дослідження показали, що озерні сапропелі підстилаються крейдо-мергельними породами коньякського ярусу (k_2cn), що дає підстави говорити про домінування карстово-денудаційних процесів у формуванні улоговини оз. Велике. **3.** Сьогодні озеро використовується у якості рекреаційного рибальства, пляжного відпочинку. З південної сторони озерної тераси збудована приватна садиба (рекреаційний притулок), а у заболоченій частині літоральної зони знаходиться риборозплідник. На жаль, дана садиба збудована із порушенням санітарно-ecологічних норм щодо забудови прибережних зон акваторії внутрішніх водойм. Саме південна частина ПАК зазнає найбільшого антропогенного навантаження. **4.** Пропоновані моделі геоecологічної оцінки озер Укаїнського Полісся (як приклад оз. Велике), що розробляються нами, адресовані для водогосподарських, гідромеліоративних, природоохоронних установ. Здійснена нами геоecологічна оцінка оз. Велике має увійти до бази даних ІУВР, зокрема водойм уповільненого водообміну, суббасейну р. Прип'ять (М5.1.4), водогосподарської ділянки М5.1.4.40 (р. Прип'ять від витоку до державного кордону) та конкретного басейну р. Турія. **5.** Цілісні ОБС, як природно-господарські моделі із відповідною спеціалізацією, повинні знайти застосування у розробці ландшафтного планування новостворених об'єднаних територіальних громад. Такий підхід, на нашу думку, відповідає сучасним засадам сталого розвитку локальних територій.

Список джерел

1. Власов Б.П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоecологическое состояние, изменения и прогноз. Минск, 2004. 207 с. **2.** Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм: [№ 12–04–11 чинний від 09–08–1990]. – К: Міністерство рибного господарства СРСР, 1990. – 45 с. **3.** Ільїн Л.В. Лімнок комплекси Українського Полісся : монографія : У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк, 2008. 400 с. **4.** Ковальчук І., Лыко Д., Мартинюк В. Геоecологические проблемы озерных систем Украинского Полесья. “WaterLand-2016”: 1 st International Scientific Conference, Kaunas, Akademija, Lithuania, 06-12 June, 2016. **5.** Мартинюк В.О. Ландшафтно-лімнологічний аналіз басейнової (озерної) геосистеми. Наук. зап. Тернопіл. держ. пед. ун-ту. Сер. Географія. Тернопіль, 1999. № 2. С. 29–36. **6.** Мартинюк В.О. Оцінка геоecологічного стану природно-антропогенної озерно-басейнової системи. Наук. зап. Тернопіл. НПУ. Серія: Географія. Тернопіль, 2018. № 1 (44). С. 137–146. **7.** Петлін В.М. Конструктивне ландшафтознавство. Львів, 2006. 357 с.

СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ

УДК: 630, 502.4 (477.86)

Л.М. Белей, науковий співробітник,
Карпатський національний природний парк

МОНІТОРИНГ ЛІСІВ ВЕРХНЬОПРУТСЬКОГО (ВОРОХТЯНСЬКОГО) НИЗЬКОГІР'Я У МЕЖАХ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Моніторинг лісів (2 рівень) Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я проводиться впродовж 27 років на території Вороненківського та Ворохтянського природоохоронних науково-дослідних відділень Карпатського національного природного парку (землі у постійному користуванні).

Ключові слова: моніторинг лісів, Верхньопрутське (Ворохтянське) низькогір'я, постійна пробна площа, Вороненківське відділення, Ворохтянське відділення.

Моніторинг лісів – система регулярного спостереження, оцінки і прогнозу динаміки кількісного і якісного стану лісів. Моніторинг лісів є складовою частиною державної системи моніторингу навколишнього природного середовища [2, с.22]. Основна мета моніторингу лісів – оцінка фактичного стану та динаміка кількісного і якісного стану лісів. Спостереження проводяться на постійних пробних площах. Основні напрямки досліджень на постійній пробній площі: 1) вивчення ходу росту, продуктивності, природного поновлення, наметової структури деревостану; 2) оцінка динаміки лісівничо-таксаційних показників деревостану; 3) оцінка стійкості деревостану.

Загальна площа лісів Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я у межах Карпатського національного природного парку на землях у постійному користуванні складає майже 5 тис. га. Вони входять до складу Вороненківського (1,7 тис. га) та Ворохтянського – (трохи більше 3 тис. га) природоохоронних науково-дослідних відділень.

Верхньопрутське (Ворохтянське) низькогір'я у межах Карпатського національного природного парку на землях у постійному користуванні – значна територіальна частина добре розгалуженої гідрологічної сітки лівого бережжя Прута в середній течії річок Параджин Німаківський (північно-західна частина) та та р. Гаврилець і р. Форещанка (південна частина). Повністю охоплює басейни дрібних лівих приток Прута – р. Тисоватий, р. Рудяк та р. П'ятки.

Вороненківське відділення у межах Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я) – схилова гірська місцевість з перевагою покатих та середньої крутизни схилів (до 20°) в басейні р. Параджин Середній та р. Параджин Німаківський. Природоохоронна територія характеризується дуже високою лісистістю (96,5%). У видовому складі лісової рослинності переважають буково-ялицеві з домішкою смереки вологих умов місцезростання ліси. Зокрема, невелика ділянка добре структурованого природного смереково-буково-ялицевого лісу (площею 6,5 га) знаходиться на правому березі р. Параджин Середній, де закладена постійна пробна площа №46 (кв. 11, вид. 18). Лісівничі дослідження на даній ділянці проводяться впродовж 23 років. Деревостан різновіковий. Тип лісу – волога смереково-букова яличина (D₃ – см-бкЯц). Вік окремих дерев складає більше 100 років. Деревостан знаходиться на північно-західному середньої крутизни (15°) схилі. Особливості цього смереково-буково-ялицевого насадження – виконує захисні та водорегулюючі функції. Високопродуктивний двоярусний деревостан, що утворений деревами ялиці білої, смереки та бука лісового впродовж 10-ти років зазнавав негативного впливу погодних умов (штормові вітри), що призвело до вітровалів окремих крупномірних дерев ялиці білої. Основна кількість дерев ялиці білої зосереджена в ступені 36-80, смереки – 24-48, бука лісового – 12-16. Повнодеревність стовбурів відносно висока. Висота I ярусу коливається у межах 29,3-35,0 м; II ярусу – 18,6-20,4 м. Середня висота дерев ялиці білої – 35,0 м; смереки – 33,5 м; бука лісового – 18,5 м. У віці 150 років тут зафіксовано деяке збільшення повноти за рахунок виходу в другий ярус бука лісового, що обумовило також збільшення висоти цього ярусу. Повнота – 0,7. Склад деревостану I ярусу – 7Яц3См+Бк; II ярусу – 7Бк3Яц+См. Найбільшу продуктивність стовбурової деревини тут має ялиця біла (606,12 м³/га). Загальна продуктивність при повноті 1,0 – 926,66 м³/га; при повноті 0,7 – 1323,8 м³/га. Середній приріст деревостану становить 7,04 м³/га. Поточний середньоперіодичний приріст деревостану у віці 140 років становив – 20,2 м³/га [1, с.310]. На даний час стійкість деревостану дещо знизилася через біологічне старіння дерев ялиці білої та (як наслідок) розладнання його (до 30%) вітровалом.

Ворохтянське відділення у межах Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я) – схилова гірська місцевість з перевагою покатих та середньої крутизни схилів (до 20°) на лівому березі р. Прут. Природоохоронна територія характеризується дуже високою лісистістю (93,5%). У видовому складі лісової рослинності переважають буково-ялицево-смерекові вологих умов місцезростання ліси. Зокрема, невелика ділянка добре структурованого природного буково-ялицево-смерекового лісу (площею 6,5 га) знаходиться на лівому березі р. Прут (ур. Завоєла), де закладена постійна пробна площа №36 (кв. 32, вид. 7). Лісівничі дослідження на даній ділянці проводяться впродовж 24 років. Розладнаний вітровалом одновіковий деревостан. Тип лісу – сира буково-ялицева сушмеречина (С₄ – бк-яцСм). Вік окремих дерев складає 85 років. Деревостан знаходиться на північно-східному середньої крутизни (15°)

схилі. Особливості цього буково-ялицево-смерекового насадження – виконує захисні функції. Високопродуктивний однарусний деревостан, що утворений деревами смереки, ялиці білої та бука лісового впродовж 10-ти років зазнавав негативного впливу погодних умов (штормові вітри), що призвело до майже суцільного вітровалу. До вітровалу деревостан характеризувався відносно високим запасом деревини (при повноті 1,0 – 847,5 м³/га; при повноті 0,56 – 474,6 м³/га). Поточний середньоперіодичний приріст становив 13,2 м³/га, а середній – 8,15 м³/га [1, с.346]. На даний час деревостан на 60-65% розладнений вітривалами 1998 та 2006 років. Відсутність надійного II ярусу з дерев бука лісового, ялиці білої та смереки, (тобто вертикальної наметової структури), а також низька повнота деревостану (0,56) призвела до значного зниження стійкості даного деревостану.

Досліджувана територія характеризується значною перевагою буково-ялицево-смерекових лісів (більше 50%). Зокрема, невелика ділянка добре структурованого природного буково-ялицево-смерекового лісу (площею 9,5 га) знаходиться на лівому березі р. Прут, де закладена постійна пробна площа №37 (кв. 12, вид. 7). Лісівничі дослідження на даній ділянці проводяться впродовж 24 років. Одновіковий деревостан. Тип лісу – волога буково-ялицева сушмеречина (С₃ – бк-яцСм). Вік окремих дерев складає 80 років. Деревостан знаходиться на північному середньої крутизни (15°) схилі. Особливості цього буково-ялицево-смерекового насадження – виконує захисні функції. Високопродуктивний однарусний деревостан, що утворений деревами смереки, явора та бука лісового. Основна кількість дерев смереки зосереджена в ступені 28-48, явора – 24 та бука лісового – 20. Середня висота дерев смереки у деревостані – 28,0 м; явора – 23,5 м, бука лісового – 16,5 м. Повнота – 0,61. Склад деревостану – 10См одЯв,Бк. Найбільшу продуктивність тут має смерека (483,8 м³/га). Загальна продуктивність при повноті 0,61 – 500,1 м³/га; при повноті 1,0 – 819,83 м³/га. Середній приріст для цього пристигаючого деревостану становить – 7,25 м³/га, поточний середньоперіодичний – 11,4 м³/га [1, с.347]. Деревостан є недостатньо стійким, тому що частково розладнений вітривалом 2006 року. Життєві позиції ялиці білої та бука лісового є дуже низькими.

Лісівничо-екологічний стан лісів Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я характеризується перманентними проявами вітривалів та буреломів спричиненими штормовими вітрами. Моніторинг лісовідновлення проводиться на наступних ділянках:

1) Вороненківське відділення (кв. 6 вид. 16) – буреломно-вітривальна ділянка площею 2,3 га. Вітривалами 1997 та 2007 років було пошкоджено 19,4% деревного намету та повалено 115,84 м³ деревини, в т.ч.: 11,4% вітривальної деревини смереки та 8,0% – буреломної деревини смереки (25,0% дерев було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

2) Ворохтянське відділення (кв. 7 вид. 7) – буреломно-вітривальна ділянка площею 3,9 га в ур. Осередок. Вітривалами 1997 та 2007 років було

пошкоджено 27,44% деревного намету та повалено 51,48 м³ деревини, в т.ч.: 22,14% вітровальної деревини смереки та 5,3% – буреломної деревини ялиці білої;

3) Ворохтянське відділення (кв. 9 вид. 26) – вітровальна ділянка площею 1,5 га на правому березі р. Тисоватий. Вітровалом 2007 року пошкоджено 85,9% деревного намету та повалено 88,8 м³ деревини, в т.ч.: 85,9% вітровальної деревини смереки (30,0% дерев було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

4) Ворохтянське відділення (кв. 9 вид. 27) – вітровальна ділянка площею 1,5 га на правому березі р. Тисоватий. Вітровалом 2007 року пошкоджено 15,91% деревного намету та повалено 102,28 м³ деревини, в т.ч.: 15,91% вітровальної деревини смереки (24,0% було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

5) Ворохтянське відділення (кв. 9 вид. 31) – вітровально-буреломна ділянка площею 1,5 га на правому березі р. Тисоватий. Вітровалом 2007 року пошкоджено 88,66% деревного намету та повалено 207,76 м³ деревини, в т.ч.: 19,48% вітровальної деревини смереки та 40,58% – буреломної деревини смереки (8,0% дерев було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

6) Ворохтянське відділення (кв. 9 вид. 32) – буреломно-вітровальна ділянка площею 2,4 га на правому березі р. Тисоватий. Вітровалом 2007 року пошкоджено 67,39% деревного намету та повалено 168,85 м³ деревини, в т.ч.: 60,05% вітровальної деревини смереки та 7,34% – буреломної деревини смереки (17,0% дерев було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

7) Ворохтянське відділення (кв. 13 вид. 1) – буреломно-вітровальна ділянка площею 7,2 га. Вітровалом 2007 року пошкоджено 75,3% деревного намету та повалено 134,6 м³ деревини, в т.ч.: 65,0% вітровальної деревини смереки та 10,3% – буреломної деревини смереки;

8) Ворохтянське відділення (кв. 22 вид. 1) – буреломно-вітровальна ділянка площею 1,0 га в ур. Верхній Багончик. Вітровалом 2007 року пошкоджено 81,9% деревного намету та повалено 110,9 м³ деревини, в т.ч.: 73,4% вітровальної деревини смереки та 8,05% – буреломної деревини смереки;

9) Ворохтянське відділення (кв. 22 вид. 18) – буреломно-вітровальна ділянка площею 3,0 га в ур. Верхній Багончик. Вітровалом 2007 року пошкоджено 9,8% деревного намету та повалено 65,3 м³ деревини, в т.ч.: 7,0% вітровальної деревини смереки та 2,8% – буреломної деревини смереки (10,0% дерев було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

10) Ворохтянське відділення (кв. 23 вид. 40) – буреломно-вітровальна ділянка площею 1,2 га в ур. Верхній Багончик. Вітровалом 2007 року пошкоджено 67,39% деревного намету та повалено 31,16 м³ деревини, в т.ч.: 35,68% вітровальної деревини смереки та 33,11% – буреломної деревини смереки (17,0% дерев було пошкоджено кореневою губкою II стадії);

11) Ворохтянське відділення (кв. 23 вид. 31, 32) – буреломно-вітровальна ділянка площею 2,4 га на правому березі р. Рудяк. Вітровалом 2007 року

пошкоджено 72,2% деревного намету та повалено 118,4 м³ деревини, в т.ч.: 61,4% вітровальної деревини смереки та 10,8% – буреломної деревини смереки;

12) Ворохтянське відділення (кв.32 вид.7) – постійна пробна площа №36 площею 1,0 га в ур. Завоєла. Вітровалом 2007 року пошкоджено 18,3% деревного намету та повалено 474,6 м³ деревини, в т.ч.: 35,0% вітровальної деревини смереки та 3,3% – буреломної деревини смереки.

З лісівничих та природоохоронних позицій сучасний стан лісів Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я характеризується високими лісівничо-таксаційними показниками та, відповідно, високими характеристиками стійкості, росту і розвитку.

Лісівничо-екологічний стан лісів Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я характеризується перманентними проявами вітровалів та буреломів, що періодично повторюються в даній місцевості (10-15 років). Загалом тут нараховується 28,9 га кризових ділянок природно-заповідного фонду із загальним запасом 1669,97 м³ вітровальних (буреломних) дерев на яких ведеться моніторинг лісовідновлення. З лісгосподарської точки зору – присутня (на деяких ділянках) коренева губка як негативний фітопатогенний фактор щодо стійкості, росту та розвитку дерев.

На даний час продовжуються роботи щодо встановлення точної площі лісових земель масиву Верхньопрутського (Ворохтянського) низькогір'я, а також подальшого проведення моніторингу продуктивності, росту та розвитку лісів.

Список джерел:

1. Карпатський національний природний парк: монографія / Киселюк О.І., Приходько М.М., Яворський А.І. [та ін.]; за ред. Приходька М.М., Киселюка О.І., Яворського А.І.. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – 671 с. – ISBN 978-966-2988-19-2.

2. Лісовий кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.zakon1.rada.gov.ua>.

О.О. Бєдункова, д-р біол. наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Я.В. Кузьмук, студентка 5-го курсу, магістрант спеціальності 101 «Екологія» (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна)

ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ»

Проведено оцінку території НПП «Мале Полісся» за медико-біологічним, психолого-естетичним і технологічним типами рекреаційних ресурсів. Визначено відносно високу сприятливість ландшафтних комплексів парку для рекреації, зокрема його рівнинної частини та надзаплавних терас.

Ключові слова: ландшафт, рекреація, сприятливість

Постановка проблеми. Рекреаційному природокористуванню відводиться особлива екобалансуюча роль в умовах сталого розвитку [8, 9]. Саме тому, оцінки рекреаційного потенціалу територій знаходять все більш широке застосування, вдосконалюється їх методологія на підставі як відносних так і натуральних величин, хоча об'єктивність різних підходів лишається дискусійною. Під оцінюванням рекреаційних ресурсів розуміють процедуру визначення якостей певного рекреаційного об'єкту відповідно до способу його використання для задоволення потреб суспільства, галузі, закладу або рекреанта, тобто суб'єктів рекреації різного рангу [10].

Метою нашої роботи було проведення оцінки рекреаційного потенціалу НПП «Мале Полісся», що знаходиться у північній частині Хмельницької області, а за фізико-географічним районуванням належить до південно-західної частини Східноєвропейської рівнини.

Результати дослідження. На території парку поширений поліський тип ландшафтів, який характеризується такими ознаками, як переважання рівнинної форми рельєфу з незначним, неглибоким розчленуванням поверхні при мінімумі ярів та балок. Внаслідок рівнинності на цих ландшафтах ускладнений стік природних вод. Поширені піщані пухкі наноси, переважно водного походження. Це зумовило специфічну рослинність, передусім соснові ліси та болота, а також характерні ґрунти (дерново-слабопідзолисті піщані, глинисто-піщані ґрунти, подекуди дернові карбонатні ґрунти та чорноземи типові малогумусні) [4]. Територія НПП «Мале Полісся» становить 8762,7 га земель державної власності, з наступним функціональним зонуванням: заповідна зона, зона рекреації, господарська зона [1, 2, 7].

У загальному розподілі земель (рис. 1) переважають ліси, які займають близько 92% території, а на водні об'єкти припадає біля 1%, що свідчить про наявний потенціал екологічних та зберігаючих середовище функцій [7].

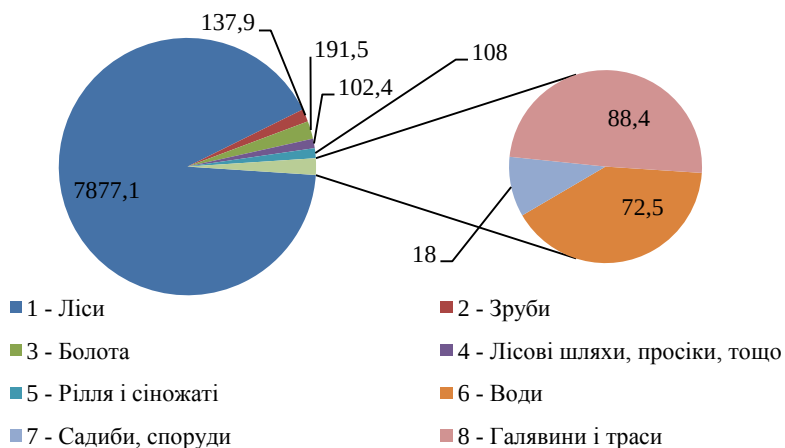


Рис. 1 - Розподіл території НПП «Мале Полісся» за категоріями земель, га

Для здійснення оцінки рекреаційних ресурсів НПП «Мале Полісся», ми провели аналіз медико-біологічного, психолого-естетичного і технологічного типів сприятливості території (табл. 1).

Медико-біологічний тип включає в себе оцінку кліматичних, бальнеологічних, бальнеогрязьових, рослинних (фітолікувальних) рекреаційних ресурсів з точки зору їх впливу на здоров'я рекреантів [3]. Для території НПП "Мале Полісся" оцінка кліматичних ресурсів [4] проводилась за наступними критеріями: кількістю днів сприятливих для рекреації (літом більше 70% – сприятливі умови, зимою від 20 до 50% – несприятливі умови для рекреантів); тривалості сонячного сяяння за рік (менше 1800 год. – несприятливі (1 бал), 1850-1900 год. – обмежено сприятливі (2 бали), більше 1900 год. – сприятливі (3 бали)); середньої багаторічної швидкості вітру (менше 3,0 м/сек – сприятливі (3 бали), 3,0-4,0 м/сек – обмежено сприятливі (2 бали), більше 4,0 м/сек – несприятливі (1 бал)). Родовищ мінеральних вод та лікувальних грязей на території НПП не виявлено, тому цей показник був прийнятий за 0 балів для всього парку. Загальні медико-біологічні показники парку підвищує наявність у складі його деревостанів хвойних лісів, які чинять сприятливий фітонцидний вплив на якість навколишнього середовища, а отже і на організм людини.

Психолого-естетичний тип передбачає оцінку емоційного впливу окремих компонентів природного ландшафту на людину [5, 6]. Методика цієї оцінки ускладнена необхідністю визначення емоційної реакції людини на певний

природний комплекс [6]. В системі оцінки естетичних властивостей ландшафтів використовують ряд критеріїв: контрастність ландшафтів, оцінку кольорової гамми на основі її психофізичного впливу на органи сприйняття; глибину і різноманітність візуальних перспектив; наявність водних об'єктів в ландшафтній структурі, їх кількість і якість; лісистість території; ступінь антропогенної трансформації ландшафтів; наявність в ландшафтах культурних і природних пам'яток.

Таблиця 1 - Бальна оцінка сприятливості ландшафтних комплексів НПП «Мале Полісся» для рекреації

Природно-територіальні комплекси*	Естетичний тип оцінки (20 балів)							Медико-біологічний тип оцінки (8 балів)				Технологічна оцінка (6 балів)				Загальна сума балів (максимально 34 бали)
	Контрастність (3)	Кольорова гамма (3)	Глибина перспективи (3)	Наявність водойм (2)	Лісистість (3)	Трансформованість ланд. (від 3 до -3)	Наявність цікавих об'єктів (1)	Сума балів (20)	Час сонячного сяяння (3)	Середня багаторічна швидкість вітру (3)	Оцінка фізичних ресурсів (2)	Сума балів (8)	Придатність компл. для рекреації (3)	Можливість інжен.-будів. використання (3)	Сума балів (6)	
1	3	3	3	0	3	1	0	13	3	2	2	7	2	2	4	24
2	3	3	3	0	3	-2	1	11	3	2	2	7	3	2	5	23
3	3	2	3	0	2	-2	1	9	3	2	2	7	2	3	5	21
4	3	3	3	1	1	-1	0	10	3	2	1	6	2	1	3	19
5	3	3	3	1	1	1	0	12	3	2	1	6	2	1	3	21
6	3	2	2	0	2	1	0	10	3	2	2	7	2	2	4	21
7	3	2	2	0	1	-1	0	7	3	2	2	7	1	2	3	17
8	3	2	2	0	1	-1	0	7	2	2	1	5	1	1	2	14

*Примітка: Природно-територіальні комплекси парку: 1 – рівнини складені вапняками і глиною; 2 – рівнини складені пісками і супісками; 3 – рівнини складені гранітами; 4 – заплави; 5- надзаплавні тераси; 6 – схили складені глиною; 7 – водозбірні зниження; 8 – яри.

Технологічний тип оцінки розглядає оцінку водних, пляжних і земельних рекреаційних ресурсів [9]. З одного боку оцінюється придатність тих чи інших комплексів для видів рекреаційних занять, з іншого – можливість інженерно-будівельного використання території. Бальна оцінка ландшафтів за їх придатністю до різноманітних видів рекреаційних занять включає аналіз: непридатних для жодного виду – 0 балів, придатних для 1-2 видів – 1 бал, до 3-4 видів – 2 бали, придатні для 5 і більше видів рекреаційних занять

– 3 бали). При веденні оцінки обираються наступні види рекреаційних занять: лікувально-курортна рекреація, прогулянкова рекреація, спортивна рекреація, пізнавальна рекреація, рекреація пов'язана з полюванням, рибальством і збиранням дарів природи.

Таким чином, аналіз оціночних результатів показав, що територія НПП "Мале Полісся" має відносно високу сприятливість ландшафтних комплексів для рекреації. Рівнинні території отримали загальну оцінку 24 бали з 34. Деяко нижчою є оцінка заплав, надзаплавних терас, схилів, водозбірних знижень (17-21 балів). Найнижчу оцінку отримали яри (14 балів). Аналізуючи картосхему ландшафтних комплексів можна зробити висновок, що понад 85% території НПП "Мале Полісся" в цілому є сприятливими для розвитку рекреаційної діяльності. Позитивними факторами для розвитку стаціонарної рекреації є рівнинний характер місцевості, що дає інженерно-технічне використання території, також слід згадати достатню кількість в межах парку водойм для розвитку водних видів відпочинку.

Список джерел

1. Андрієнко Т.Л., Білик Р.Г., Казімірова Л.П., Матвеев М.Д., Юглічек Л.С. Національний природний парк «Мале Полісся»: наукові нариси до створення / Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2011. – 92 с.
2. Андрієнко Т.Л., Казіміров Л.П., Білик Р.Г., Демчишина З.І, Мирна Л.А., Вітяз Г.В. «Мале Полісся» – проєктований національний природний парк України (Хмельницька область) / Під. ред. д.б.н., проф. Т.Л. Андрієнко. – Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2007. – 40 с.
3. Безруков Ю.Ф. Рекреационные ресурсы и курортология. Учебное пособие. – Симферополь, 1998. – С. 47-62.
4. Геренчук К.И. Природа Хмельницької області. – Львів: Вища школа. Вид-во при Львів ун-ті, 1980. – с. 152.
5. Дирин Д.А. Оценка пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов: методологический обзор. Известия Алтайского государственного университета, 2010, №3. – С. 120-124.
6. Мотошина А.А. Оценка эстетических свойств ландшафтов Тобольского района Тюменской области в рекреационных целях. "Географический вестник" Пермского университета. – Пермь: 2012. – №4 (23). – С. 10-20.
7. Офіційний сайт НПП «Мале Полісся» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://malepolisja.in.ua>
8. Фролова М. Ю. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов / М.Ю.Фролова // Вестник Моск. ун-та. – Серия 5. География. 1994. №2. – С. 30-33.
9. Царик Л.П., Чернюк Г.В. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу. Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 188 с.
10. Царик П.Л. Оцінка рекреаційної придатності ландшафтів Національного природного парку «Кременецькі гори». Рекреаційна географія і туризм. Наукові записки №1, 2017. С. 118-124.

ВМІСТ РАДІОНУКЛІДІВ У ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНИХ РАЙОНІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проаналізовано вміст ^{137}Cs у м'ясі та молоці на території радіоактивно забруднених районів Рівненської області у період з 2009 по 2012 рік. Виявлено наявність відхилень від норми вмісту радіонукліду у Володимирецькому, Дубровицькому, Зарічненському, Сарненському та Рокитнівському районах.

Ключові слова: щільність радіоактивного забруднення, допустимі рівні вмісту ^{137}Cs , продукція тваринництва, невідповідність проб допустимим нормам.

Вступ. У результаті техногенної катастрофи найбільшого радіаційного забруднення зазнали північні райони Рівненської області – так зване «Рівненське Полісся» [1]. Забруднені райони займають значну за розміром площу (11,5 тис км²), де проживає близько 362 тис. мешканців, з яких 80% живе у сільській місцевості та 20% у міській.

Природні умови регіону – кисла реакція ґрунтового розчину, бідність на глинисті та слюдисті мінерали, висока зволоженість території, наявність великої кількості лісів, боліт і торфовищ сприяють посиленій міграції радіонуклідів. Як наслідок, навіть через 32 роки з моменту аварії, на даній території спостерігаються високі рівні забруднення продуктів харчування ^{137}Cs на тих ділянках, де його вміст у ґрунтах перевищує допустимі рівні (1 Кі/км² або 37 кБк/м²). Споживання продукції отриманої на таких сільськогосподарських угіддях та висока частка у раціоні населення м'яса і молока з перевищеним вмістом ^{137}Cs обумовлюють значне надходження радіонуклідів в організм людини, що стає причиною погіршення стану здоров'я та виникнення негативних спадкових наслідків.

Вивчення радіологічної ситуації показує, що північні райони області характеризуються високими коефіцієнтами переходу ^{137}Cs в рослини, який здатний мігрувати у трофічному ланцюзі: ґрунт – рослина – тварина – людина, або ґрунт – рослина – людина. Це пояснюється слабким закріпленням ^{137}Cs у легких за гранулометричним складом ґрунтах з низьким вмістом слюдистих мінералів, здатних фіксувати радіоізотопи при високому зволоженні та кислій реакції ґрунтового розчину.

Проведення моніторингового радіаційного контролю продуктів тваринництва та об'єктів навколишнього середовища, вивчення доз опромінення населення північних районів області є частиною найважливішої

сучасної проблеми, пов'язаної зі зниженням рівнів опромінення в умовах несприятливої радіаційної обстановки [2]. У свою чергу, важливе значення у системі радіаційної безпеки, має обмеження рівня радіаційного забруднення харчових продуктів, що є реальним і основним шляхом запобігання опромінення людей понад допустимі рівні.

Мета роботи: проаналізувати вміст радіонуклідів у продукції тваринництва на території північних Рівненської області.

Результати дослідження. За даними багаторічних моніторингових спостережень головними дозоутворюючими радіонуклідами на переважній більшості забруднених територій Рівненської області, залишаються радіонукліди ^{137}Cs та Sr^{90} . При цьому Sr^{90} суттєво не перевищує значення допустимих рівнів у продуктах харчування населення північних районів області.

Для оцінки рівнів радіоактивного забруднення продуктів тваринництва ^{137}Cs та Sr^{90} у радіоактивно забруднених районах Рівненської області використано дані Ф №18 Рівненської обласної санепідстанції у період з 2009 по 2012 рік. Нажаль сьогодні ряд державних програм радіаційного моніторингу не проводяться, тому отримати достовірну інформацію про забруднення продукції у 2018 р. складно.

Аналізі даних вмісту ^{137}Cs у молоці і м'ясі за досліджуваний період показав різке коливання його кількісних характеристик. Зміни, вірогідно, зумовлені коефіцієнтом переходу радіоцезію з кормів в організм тварин. Найвищий рівень забруднення м'яса й молока за період з 2009 по 2012 рік спостерігався у 2010 році. Наявність різких коливань кількісних характеристик накопичення ^{137}Cs в об'єктах досліджень свідчить про існування досить високої щільності радіоактивного забруднення ґрунту, оскільки рівень забрудненості ґрунтів і їх властивості, біологічні особливості культур і технології їхнього вирощування багато в чому визначають накопичення радіонуклідів рослинами, які використовуються на корм тваринам. При цьому необхідно врахувати значну роль ландшафтно-геохімічних особливостей міграції радіонуклідів (вторинне забруднення).

Моніторингові дослідження вмісту радіонуклідів в продукції тваринництва протягом 2009-2012 рр. свідчать, про проходження міграційних процеси у п'яти забруднених районах області. Найбільш забруднена продукція тваринництва зафіксована у Рокитнівському районі. Так, відсоток невідповідності вмісту ^{137}Cs допустимим нормам в пробах молока тут становить від 37,6 до 45,1 %. У Володимирецькому районі відсоток невідповідності проб становить 9,3 – 12,1%, в Дубровицькому районі – 4,1 – 8,3%, Зарічненському та Сарненському районах 4,8 – 11,5% і 3,8 – 14,1% відповідно (табл.).

У пробах м'яса ^{137}Cs не зафіксований в жодній з досліджуваних проб п'яти районів області, окрім Рокитнівського, де встановлена максимальна невідповідність допустимих рівнів (40%) в 2010 р.

Слід зауважити, що в жодній пробі молока, чи м'яса в Березнівському районі ^{137}Cs не був визначений протягом 2009 – 2012 рр.

Динаміка досліджень свідчить, що в постраждалих районах області, крім Рокитнівського, за досліджуваний період не відбулось суттєвого зниження вмісту ^{137}Cs у харчових продуктах тваринного походження. Крім того, у 2012 р. процент невідповідності проб значно збільшився у всіх досліджуваних районах області, за виключенням Зарічненського, де він знизився на 0,8 %. У Рокитнівському районі високим рівень радіонуклідного забруднення продукції тваринництва майже не змінювався.

Таблиця - Питома вага невідповідності вмісту ^{137}Cs у продуктах тваринництва (2009 – 2012рр.)

№ з/п	Назва району	2009р.		2010р.		2011р.		2012р.	
		К-сть досл.	% невідп	К-сть досл.	% невідп	К-сть досл.	% невідп	К-сть досл.	% невідп.
Молоко індивідуального сектору									
1	Березнівський	357	-	187	-	209	-	231	-
2	Водимирецький	911	10,0	646	12,1	642	9,3	730	11,4
3	Дубровицький	594	8,2	73	4,1	520	5,4	595	8,3
4	Зарічненський	425	11,5	378	4,8	423	5,7	380	4,9
5	Рокитнівський	620	37,6	328	45,1	257	40,5	260	40,8
6	Сарненський	26	3,8	23	13,0	32	9,4	25	14,1
М'ясо, м'ясопродукти									
1	Березнівський	39	-	34	-	44	-	40	-
2	Водимирецький	60	-	27	-	13	-	13	-
3	Дубровицький	51	-	28	-	27	-	25	-
4	Зарічненський	40	-	29	-	27	7,4	30	6,2
5	Рокитнівський	17	5,9	15	40,0	16	18,7	17	19,1
6	Сарненський	32	-	41	-	51	-	43	-

Висновки. Аналіз вмісту ^{137}Cs у продукції тваринництва на території радіоактивно забруднених районів Рівненської області показав наявність невідповідності проб допустимим нормам. Найбільше відхилення від норми спостерігається на території Рокитнівського району. Основною причиною такої міграції ^{137}Cs виступають природні умови регіону дослідження, що зумовлює необхідність постійного радіаційного моніторингу отриманої продукції, як тваринництва так і рослинництва.

Список використаної літератури

1. Дозиметрическая паспортизация населенных пунктов Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии: Сборник 5 / Руков. И.А. Лихтарев.– Киев: МЗ Украины, 1995.– 312 с. 2. Гігієна населених місць, випуск-57та 58, МОЗ України, К.- 2011. 3. Форми № 18. Звіт Рівненської обласної санепідстанції за 2009 – 2012 рр.

УТИЛІЗАЦІЯ РІДКИХ ВІДХОДІВ ГЕРБІЦИДІВ ДИНІТРОТОЛУЇДИНОВОГО РЯДУ

Досліджені сучасні методи знешкодження рідких відходів органічного походження, зокрема сполук динітротолуїдинового ряду. Обраний, як основний, метод утилізації відходів гербіцидів- концентрування з наступним спалюванням і переробкою в готові продукти. Запропонована функціональна схема повної утилізації динітротолуенсульфонатних відходів. Надані рекомендації і технічні рішення по розробці відповідної технології.

Ключові слова: гербіциди, утилізація, електрохімічна деструкція, органічні речовини, технологія переробки, спалювання, будівельні матеріали.

Постановка проблеми. Гербіциди – хімічні препарати (або їхні композиції), що використовуються для боротьби з небажаною рослинністю. Однак невміле чи надмірну їх використання призводить до забруднення ґрунту і води, що, у свою чергу, викликає загибель птахів і дрібних тварин, і навіть загрозу здоров'ю людини. Масштаби застосування в якості гербіцидів нітротолуенових сполук значні завдяки їх невеликій вартості, високій ефективності і помірної токсичності.

Дещо знижується застосування динітротолуїдинів, оскільки при їх застосуванні можливо утворення токсичних метаболітів. Проте, масштаби застосування сполук даної групи гербіцидів залишаються все ще великими, їх витрати зменшилися всього приблизно на 15%.

В останні роки людина все в більшій степені приходить до розуміння того, що неправильне вирішення питань раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища може поставити під сумнів саму можливість подальшого існування цивілізації. Тому комплексне використання сировинних ресурсів, повсюдне впровадження технологій очищення відходів, їх утилізації, переробки та повторного використання є **актуальною проблемою**.

Об'єктом нашого дослідження є натрієві солі метилдинітробензенсульфоокислоти (молекулярна формула $C_7H_5N_2NaO_7S$) : натрій 3-метил-2,6-динітробензенсульфонат, натрій 5-метил-2,4-динітробензенсульфонат, 3-метил-2,4-динітробензенсульфонат, які є ізомерами (клас небезпеки H315-H319-H335).

Відходи, що надходять на переробку, – являють собою гомогенну систему в рідкому агрегатному стані, жовто-гарячого кольору із темним забарвленням у вигляді концентрату із $pH = 7$, $Eh = +200$ мВ, густиною $1,1$ т/м³, з неприємним запахом ароматичних нітроорганічних сполук. Кількість надходження 10 м³/добу, вміст сухого залишку – 36%.

Найбільш відомими методами знешкодження важкоокиснюваних забруднень органічного походження [4, с. 196] є:

1) Захоронення, який є одним із основних рентабельних методів позбавлення від відходів. Однак, при використанні даного методу, проблема знезараженню токсичних відходів лише відкладається, а не вирішується. Але при цьому вилучається значна кількість земельних площ, і здійснюється їх забруднення відходами і продуктами їх розпаду.

2) Спалювання – найбільш ефективний та інколи єдиний можливий метод знешкодження. Однак, використання даного методу є дороговартісним. Шляхом попереднього термічного розкладу органічної частини токсичних речовин в безкисневому середовищі (піроліз) можна підвищити ефективність спалювання, однак при цьому збільшується кількість небезпечних відходів.

3) Деструкція токсичних забруднень органічного походження шляхом окиснення у рідкій фазі. Більшість забруднень органічного походження окиснюються активним хлором з невеликою швидкістю, тому процес потребує введення великої кількості окисника, що веде до ускладнення технологічного процесу, через необхідність дехлорування стоків. [1, с. 168].

Озонування супроводжується великою витратою O_3 , тому даний метод є енерговитратним. Так, для деструкції 1 кг фенолів необхідно 21 кг O_3 , на одержання якого витрачається біля 550 кВт·год електроенергії. [5, с. 2080]

4) В якості окисного способу деструкції органічних речовин застосовуються і електрохімічні методи. Електроліз ведуть при густині струму до 10 А/см², відношення поверхні аноду до поверхні катоду дорівнює 1 [2, с. 158]. До переваг електрохімічного методу слід віднести відсутність необхідності застосування дороговартісних реагентів, а також можливість виділення окремих компонентів. Недоліками цього методу є великі витрати металу електродів, висока енергоємність процесу, а також необхідність додаткового очищення розчинів після окиснення органічних компонентів.

Наведені деструктивні методи забезпечують досить високу швидкість і повне руйнування шкідливих компонентів, але пов'язані з великими капітальними і енергетичними витратами. Вони також мають деякі труднощі в дозуванні окисників, потребують складного апаратурного оформлення, підвищеної температури і тиску, переробки і очищення великих об'ємів гарячих газів і рідких відходів, які містять в тому числі важкі метали.

Деструкцію рідких відходів гербіцидів динітрогалуїдинового ряду вивчали різними окиснювачами (лужним розчином пероксиду гідрогену, гіпохлоритом натрію, реактивом Фентона) з контролем середовища за фізико-хімічними параметрами системи (pH , Eh).

В результаті проведених досліджень, встановлено, що сучасні методи знешкодження важкоокиснюваних забруднень органічного походження із застосуванням хімічних реагентів, коагулянтів, електрохімічних способів і їх комбінації не може бути рекомендовано технічним рішенням для утилізації даної категорії стоків. На підставі аналізу літературних даних та експериментальних досліджень обраний, як основний метод регенерації рідких відходів гербіцидів динітротолуїдинового ряду - концентруванням з наступним спалюванням і утилізацією в готові продукти.

Метою подальших досліджень була розробка функціональної схеми утилізації органічних забруднень, зокрема сполук динітротолуїдинового ряду та надання рекомендацій і технічних рішень по розробці відповідної технології.

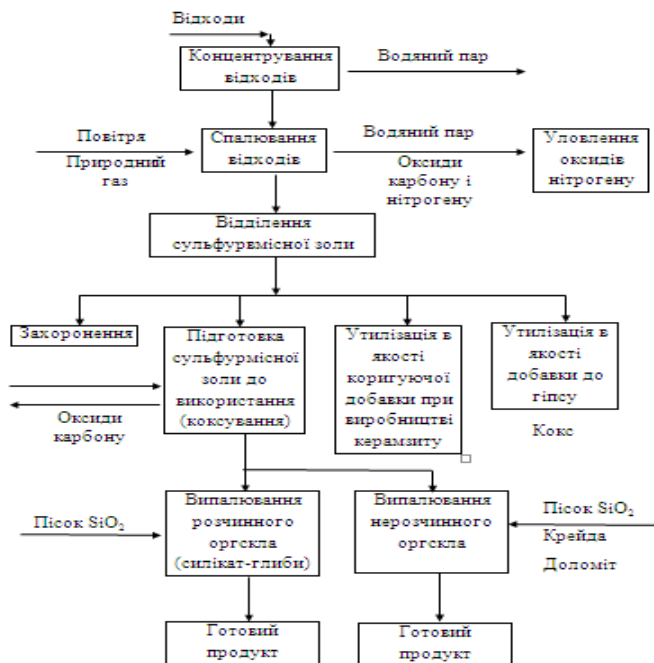


Рис 1 - Функціональна схема утилізації органічних забруднень, зокрема сполук динітротолуїдинового ряду

Проведений аналіз показав, що для знешкодження випробуваних забруднень варто застосувати спалення з попереднім концентруванням рідких відходів. Різноманітність компонентів, що присутні у рідких відходах органічного походження, зокрема сполук динітротолуїдного ряду, зумовлює економічну недоцільність їх виділення в вільному чи зв'язаному вигляді з метою подальшого використання.

На рисунку 1 представлено схему знешкодження та утилізації нітротолуенсульфонатних відходів, яка включає концентрування,

спалювання відходів, вловлювання оксидів нітрогену та відділення сульфуровмісної золи. Сульфуровмісну золу можна використати як добавку в бетони, керамзит, асфальт та інші матеріали [3, с. 232]. Відомо, що для одержання керамзиту з мінімальною густиною та поліпшення процесу випалу варто застосовувати мінеральні і органічні добавки до вихідної глинистої сировини. Корегуючи добавки, зокрема сульфуровмісна зола, сприяють зниженню температури початку переходу маси в піропластичний стан, розширенню температурного інтервалу спучування, збільшення об'єму газів, які виділяються в інтервалі температур спучування.

Оскільки в одержаній золі високий вміст натрію сульфату її можна переробляти разом з хлоровапняною суспензією на гіпс. Санітарно-гігієнічне вивчення гіпсового в'язучого, одержаного із застосуванням відходів, показало відповідність продукту гігієнічним вимогам до будівельних матеріалів.

Наявність в сульфуровмісній золі крім натрію сульфату інших мінеральних компонентів (NaCl , Na_2S , сажа) дозволяє застосовувати її для виробництва розчинного скла – будівельного в'язучого [3, с. 234]. Характеристики зразків силікат-глиби, одержаних по содово-сульфатній технології із застосуванням технічно чистих реактивів і сульфуровмісної золи в значній мірі співпадають.

Порівняльний аналіз сировини для виготовлення будівельних матеріалів та склад відходів при спалюванні забруднень органічного походження, зокрема сполук динітротолуїдинового ряду дозволяє запропонувати застосовувати ці відходи для виробництва натрій-кальцій-силікатного скла (нерозчинного). Для розкладу натрію сульфату-компоненту сульфуровмісної золи можна використати деревне вугілля, тирсу або деякі органічні речовини. Як відновник працює сажа із сульфуровмісної золи. Застосування такої добавки також підвищує якість та знижує собівартість скла.

Таким чином, з метою утилізації рідких відходів динітротолуїдинового ряду експериментально досліджені методи знезараження важкоокиснюваних органічних речовин, запропонована функціональна схема, надані рекомендації по створенню відповідної технології.

Список джерел

1. Волгина Т.Н. Современные методы обезвреживания некондиционных пестицидов / Т.Н. Волгина, В.Т. Новиков, Д.В. Регужева // Ползуновский вестник, №3, 2010. – С.166-170. 2. Иоганов К.М. Обезвреживание, утилизация и переработка отходов производства тринитротолуола / К.М. Иоганов, А.М. Пыжов, И.К. Кукушкин, Я.С. Попов Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. 2013. №6(107). – С.153-166. 3. Способ получения растворимого стекла / А.М. Пыжов [и др.] Патент РФ на изобретение. №2379233. Заявка № 2008134815. Приоритет 25 августа 2008 г. Опубл. 20.01.2010 г. Бюл. №2. 4. Халтурин В.Г. Термическая конверсия ядохимикатов / В.Г. Халтурин, Н.Ш. Гайбадуллин, В.А. Комарова- М.: СИБИКО, 2001. – С.195-198. 5. Carpi A., Lidberg S.E. Environ/ Science and Technology, V.31, №7, 1997 – P. 2085-2091.

В.С. Вахняк, канд. с.-г. наук, доцент,
Подільський державний аграрно-технічний
університет;

О.П. Кучинська, науковий співробітник,
Національний природний парк «Подільські
Товтри»;

І.О. Одукалець, науковий співробітник,
Національний природний парк «Подільські
Товтри»

ВЛАСТИВОСТІ ДЕРНОВИХ КАРБОНАТНИХ ҐРУНТІВ РІЗНИХ БІОЦЕНОЗІВ У НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Відображено результати досліджень властивостей дернових карбонатних ґрунтів (рендзин) Придністер'я в межах Національного природного парку «Подільські Товтри». Установлено відмінності агрохімічних властивостей ґрунтів ріллі від екологічно стабільних угідь (трав'янистий і лісовий біоценози), які підтверджують розвиток процесів деградації. Зроблено висновки про необхідність виведення з ріллі та залуження дернових карбонатних ґрунтів з метою збереження ландшафтів території національного парку.

Ключові слова: дерновий карбонатний ґрунт, агрохімічні властивості, Придністер'я, агробіоценоз, луки, ліс.

Постановка проблеми. В національному природному парку «Подільські Товтри», який південно-східною частиною знаходиться на лівому березі р.Дністер найбільш розповсюджені чорноземні та сірі лісові ґрунти. Серед ґрунтів з чорноземним профілем вирізняються дернові ґрунти (рендзини). Серед них за морфологією виділяють ґрунти, що мають ознаки дернових карбонатних (рендзин), дернових борових і дернових скелетних (ранкерів) ґрунтів а також можливі ознаки парарендзин, часто з ознаками буроземного процесу [1-4].

Недостатньо досліджено сучасний стан цих ґрунтів та їх еволюційні зміни за антропогенного використання. Оскільки на території НПП практично немає чорноземних ґрунтів у природному стані, тому дослідження дернових карбонатних ґрунтів в певній мірі дозволяє зрозуміти динаміку ґрунтоутворення чорноземних ґрунтів, особливо агробіоценозів.

Методика досліджень. Метою досліджень було порівняти дернові карбонатні ґрунти (рендзини типові) під природними стабільними угіддями (ліс, трав'янистий покрив – лучні трави) та ріллею, виявити відмінності властивостей ґрунтів і процесів ґрунтоутворення в них.

В основі досліджень були ґрунтознавчі методи – порівняльно-географічний порівняльно-географічний, морфолого-генетичний, картографічний, порівняльно-аналітичний. Було виділено чотири

репрезентативні ключові ділянки на території Придністер'я в межах Національного природного парку «Подільські Товтри», на яких виявлені в безпосередній близькості (в межах 200-300 м) аналоги ґрунтів під трьома типами біоценозів – лісовим, лучним (трав'яниста рослинність) та сільськогосподарського інтенсивного використання (рілля). В даній статті проаналізовано лише агрохімічні властивості досліджуваних ґрунтів.

Результати досліджень. В поглинальному комплексі типової рендини ключової ділянки №1 явну перевагу мають катіони кальцію. Про це свідчать і показники кислотності, і висока сума обмінних основ. Обмінна кислотність ґрунтів, яка виявляється взаємодією ґрунту з хлористим калієм, на рівні нейтрального середовища – рН складає від 7,03 до 7,31 одиниць. З глибиною рН сольове зростає у всіх угіддях. Реакція ґрунту дещо відрізняється в ґрунтах різних угідь, але в межах нейтрального середовища. В нижчих шарах ґрунту спостерігаються аналогічні відмінності по угіддях. За показником активної кислотності виявлені подібні зміни пошарово в різних угіддях.

В цілому виявлено в ґрунтах досить високу суму ввібраних катіонів – у всіх генетичних горизонтах ґрунтів вона становить вище 40 мг-екв./100 г ґрунту. Максимальні значення у лучного ґрунту, мінімальні у ріллі, що зумовлено, очевидно, різницею в кількості органічної речовини. З глибиною у ґрунті цей показник змінюється мало.

Максимальний вміст кальцію у ґрунті лучному, мінімальне – ріллі. Очевидно рілля сприяє декальцинації ґрунту при підкисленні за рахунок мінеральних добрив, винесенню з урожаєм та підсиленні процесів міграції з водою в умовах погіршення структурного стану. Вміст магнію в цілому має подібні тенденції до кальцію, але під лучною і дерев'янистою рослинністю він практично однаковий, а в ґрунті ріллі найменший у верхньому горизонті. З глибиною вміст магнію підвищується у всіх угідь, що свідчить про наявні процеси міграції речовин.

Вміст карбонату кальцію також найвищий у ґрунті під лучною рослинністю, а мінімальні значення характерні для ґрунту ріллі, причому різниця дуже суттєва. Можна припустити, що зниження біологічних процесів у ґрунтах ріллі не сприяє вищому вмісту у ґрунтовому повітрі вуглекислого газу, який при взаємодії з рідкою фазою утворює карбонovu кислоту і зв'язує кальцій у карбонати з наступними кристалізацією і закріпленням у ґрунті. З глибиною у всіх ґрунтах вміст карбонату кальцію підвищується практично на однакову величину.

На ключовій ділянці №2 обмінна кислотність вказує на нейтральне середовище, як і в ґрунті ділянки 1. Однак є і відмінності між ділянками. Так, за загальною нейтрального середовища в обох випадках, показник рН сольової витяжки нижчий, а водної вищий, ніж на першій ділянці. Різниця між цими показниками майже вдвічі більша і становить 0,46-0,80 одиниць рН. Це є наслідком різної природи колоїдного комплексу ґрунту, з більшою питомою вагою мінеральних колоїдів ґрунтів ділянки №2. Підтвердженням цьому є

вища дисперсність твердої фази ґрунту, зокрема більший вміст фракції мулу у гранулометричному складі ґрунтів.

Найбільший вміст обмінних основ у ґрунті ключової ділянки №2 під багаторічними травами у верхній частині профілю, а найменший – у нижній частині лісового ґрунту. Профільний розподіл обмінних основ відрізняється під різними угіддями. В лісовому ґрунті він зростає з глибиною з 41,8-39,4 до 44,0-49,4 мг-екв./100 г ґрунту, при цьому помітне елювіальне зниження в шарі 25-40 см. Під трав'янистим покривом вміст обмінних основ знижується з глибиною і максимум знаходиться на глибині 20-30 см. Мінімальні значення обмінних основ у ґрунті ріллі в нижній частині і виявлено чітке поступове зниження з глибиною.

Вміст кальцію у ґрунтах ділянки №2 значно вищий, ніж у ґрунтах ділянки №1 (майже в 1,3-1,5 рази). У ґрунті лісу найвищі значення у верхньому і нижньому шарах, у ґрунтах під трав'янистою рослинністю – рівномірне зниження з глибиною. При цьому проявляється тенденція до збільшення вмісту кальцію у ґрунті ріллі. За вмістом магнію ґрунти ключових ділянок також відрізняються. У лісовому ґрунті максимальний вміст магнію у верхній частині, що пов'язано з підстилковим накопиченням, з глибиною проходить поступове зниження з 4,25 до 1,50 мг-екв. У ґрунті луки стабільніший вміст по профілю (відрізняється між горизонтами лише на 0,50 мг-екв.) при тенденції до зниження з глибиною. В ґрунті ріллі такі ж закономірності, але за вищих на 0,25-0,50 мг-екв. значеннях.

Карбонати кальцію в цих ґрунтах поведуть себе подібно до аналогів ґрунтів ділянки №1. Але в ґрунтах лісу і луки вдвічі менше карбонату кальцію. Профільний розподіл карбонату кальцію у ґрунті лісу та ріллі подібний – зниження з глибиною за максимальних значень у шарі 25-35 (40) см. У ґрунті під багаторічними травами виявлено поступове наростання з глибиною від 1,78 до 2,20 мг-екв.

За вмістом гумусу та елементів живлення в досліджуваних ґрунтах виявлено наступне. В ґрунтах лісу і лучного аналогу ключової ділянки №1 в верхньому шарі дуже високий вміст гумусу – на рівні 7,82 та 8,22 відповідно, що пов'язано з накопиченням у лісовій підстилці та дернині. З глибиною він знижується поступово до 4,33-4,42 %. В ґрунті ріллі найнижчий вміст гумусу внаслідок підвищеної мінералізації через обробітки – 3,26 % у верхньому шарі до 2,75 % у нижньому.

Максимум вмісту елементів живлення у всіх ґрунтах у верхньому шарі внаслідок їх біогенного накопичення. У всіх шарах ґрунту ріллі вміст азоту нижчий, ніж у ґрунтах природних біоценозів. Це пов'язано з відчуженням з урожаєм і меншим вмістом гумусу. Калію також найбільше у верхній частині усіх ґрунтів (112-121 мг/кг). З глибиною його вміст поступово знижується до 42-65 мг/кг. В ґрунтах під трав'янистою рослинністю вміст калію вищий, ніж під лісовою.

В ґрунтах ділянки ключової ділянки №2 виявлено інші тенденції накопичення гумусу та елементів живлення. У лісовому ґрунті вміст гумусу

становить 4,48-4,61 у шарах ґрунту до 40 см внаслідок слабого розвитку підстилки (порівняно з ґрунтом лісу ділянки №1). Найвищий вміст гумусу під травами – у верхньому шарі 7,82 % з поступовим зниженням до 4,33 % у шарі 60-75 см. У ріллі найменше гумусу у всіх горизонтах: від 3,96 % у верхньому до 2,19-2,04 % у шарах з 25 до 50 см і 1,98% у шарі 55-70 см.

Азоту в ґрунтах більше, ніж у ділянці №1 по всіх шарах. Особливо відрізняється верхній шар ґрунту з вмістом азоту 213 мг/кг у лісі, 241 мг/кг під багаторічними лучними травами і 132 мг/кг у ріллі. У лучному аналозі ґрунту навіть у шарі 60-75 см вміст азоту складає 123 мг/кг. В ґрунті ріллі найменше азоту – 132 мг у верхньому шарі, 98 у підорному та 62-67 нижче 40 см.

Фосфору в ґрунтах цієї ділянки менше, по всіх угіддях і глибинах, крім верхнього шару лісового аналогу ґрунту. Не зрозуміло причини найменшої кількості фосфору у ґрунті лучного біоценозу.

Вміст калію найвищий у верхніх шарах ріллі – 124 мг/кг у 0-15 см та 73 мг/кг у 25-35 см. У верхньому шарі ґрунту під лісом високий вміст калію (112 мг/кг), під лучною рослинністю – менший (лише 75 мг/кг), що не характерно для ґрунтів дернового типу ґрунтоутворення. Внизу профілю лісового ґрунту і під травами вміст калію майже однаковий.

Висновки. 1. Використання дернових карбонатних ґрунтів Придністер'я у якості ріллі призвело до погіршення агрохімічних властивостей, зокрема пов'язаних з ґрунтовим поглинальним комплексом. 2. Ключовою властивістю, що знижує природну стійкість рендзин до деградації, є вміст гумусу. 3. За наявності у ґрунтовому покриві сільськогосподарських підприємств ареалів дернових карбонатних ґрунтів у ріллі, необхідно їх перевести у стабільні екологічно стійкі угіддя шляхом залуження багаторічними травами. Заліснення не ефективне, оскільки властивості цих ґрунтів менше сприятливі для лісових культур.

Список джерел.

1. Гарбар В.В. Морфогенез рендзин (Rendzie Leptosols) Подільських Товтр / Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць міжнар. наук. семінару: «ґрунти і сучасність», Львів-Ворохта, 11-13 вересня 2015 р.- Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2015.-Вип.5.- С.41-48.
2. Гарбар В.В. Морфолого-генетичні особливості формування рендзин Подільських Товтр // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. тематич. наук. збірник. Спец. випуск. Кн.2. ґрунтознавство і меліорація ґрунтів.- Харків: ТОВ «Смугаста типографія», 2014.- С.22-24.
3. Гарбар В.В., Позняк С.П. Історія вивчення рендзин Подільських Товтр // Історія української географії. Всеукраїнський науково-теоретичний В.В.Гарбар. 2(29).- С.47-52.
4. Harbar V.V. Poznnyak S. Genesis and properties of rendzinas in the Podilski Tovtry // Polish Journal of Soil Science. Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Poland, 2015, Vol. 48, №2. – P.229-240.

ТЕХНОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ЯК СКЛАДОВА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ЕКОЛОГА

У статті розглянуто місце технологічної культури в системі фахової підготовки майбутнього еколога; розкриті основні підходи до визначення поняття «технологічна культура»; виділено такі складові технологічної культури майбутнього еколога: технологічне мислення, технологічний світогляд.

Ключові слова: технологічна культура, технологічний світогляд, технологічне мислення, майбутній еколог.

Вважаємо, що в технологічно та інформаційно розвиненому суспільстві, результативність професійної діяльності майбутнього еколога спрямованої на відтворення гармонії між людиною і зовнішнім світом залежить від рівня розвитку його технологічної культури.

Щодо визначення поняття «технологічна культура», то у науковій літературі наявні різні думки, в залежності від напрямку дослідження означеної проблеми.

Так на думку, В.Д. Симоненко під технологічною культурою слід розуміти рівень розвитку перетворювальної діяльності людини, виражений у сукупності досягнутих технологій матеріального і духовного виробництва, що і дозволяє йому ефективно брати участь у сучасних технологічних процесах на основі гармонійної взаємодії з природою, суспільством і технологічним середовищем [2].

С.І. Ткачук дотримується позиції, що технологічну культуру особистості варто розглядати в двох аспектах: соціальному та особистісному. В соціальному аспекті, автор розглядає технологічну культуру як рівень розвитку суспільства на основі перетворювальної діяльності людини, а в особистісному плані, як рівень оволодіння людиною сучасними способами пізнання та вдосконалення себе і навколишнього світу [3].

О.М. Пехота, досліджуючи формування технологічної культури викладача, вказує що дане поняття є інтегральним утворенням особистості, що поєднує технологічні знання, уміння і навички, професійно значущі якості особистості, які необхідні для успішного оволодіння професійною діяльністю та адаптування в сучасному суспільстві [1].

З огляду на викладене, технологічна культура майбутнього еколога це така характеристика, яка поєднує в собі технологічні знання, уміння, навички і особистісні якості та відображає здатність фахівця оцінити вплив нових технологій на довкілля і запропонувати такі технологічні процеси виробництва, які забезпечать потреби суспільства в певній продукції та сприятимуть гармонійній взаємодії діяльності людини і природи.

Безперечно, що технологічно культурний майбутній еколог має бути компетентною особистістю, яка володіє певним рівнем теоретичної і практичної підготовки:

- знання природничих основ існування і розвитку матеріального світу;
- знання сучасних технологій виробництва;
- знання енергозберігаючих та маловідходних технологій;
- знання найбільш екологічно безпечних технологічних процесів;
- уміння аналізувати технологічні процеси та передбачати екологічні наслідки виробничої діяльності;
- уміння використовувати отримані технологічні знання в нестандартних ситуаціях;
- уміння приймати рішення при проектуванні нових технологічних процесів з врахуванням впливу на довкілля;
- уміння мислити системно і комплексно;
- уміння реалізувати свій особистісний потенціал.

Складовими технологічної культури майбутнього еколога є технологічний світогляд та технологічне мислення, що є практичною складовою розвитку технологічної культури.

В основі технологічного світогляду майбутнього еколога є технологічний погляд на світ, що формується під час вивчення природничих та техніко-технологічних дисциплін.

Складовою частиною технологічної культури еколога є технологічне мислення. Досліджуючи проблеми підготовки майбутніх інженерів-педагогів Є.В. Шматков, розглядає технологічне мислення, як комплекс інтегрованих інтелектуальних вмінь, пов'язаних із плануванням і здійсненням трудового процесу, визначенням послідовності виготовлення продукції з мінімальними витратами часу, сировини і матеріалів [4].

Враховуючи зазначене вище, визначаємо технологічне мислення майбутнього еколога як сукупність послідовних мисленнєвих дій спрямованих на вирішення професійних завдань щодо зменшення негативного впливу технологічних процесів виробництв на довкілля.

Формування технологічного мислення майбутнього еколога передбачає:

- оволодіння системою технологічних знань, умінь, навичок та досвіду виконання технологічних завдань;
- вміння аналізувати, оцінювати, прогнозувати вплив технологічних процесів виробництв на довкілля;

- вміння застосовувати здобуті технологічні знання, вміння та навички в професійній діяльності;
- розвиток творчих здібностей.

Виявлено, що успішне формування технологічного мислення майбутніх екологів залежить від систематичного виконання технологічних завдань в навчанні техніко-технологічних дисциплін.

Форми та методи формування технологічної культури майбутніх екологів у закладах вищої освіти мають бути, як традиційними, так і не традиційними (метод проектів, метод мозкової атаки, кейс-метод, дискусія, ділова гра, тренінг та інші). Це дозволить забезпечити умови формування технологічної культури за рахунок реалізації особистісної позиції, інтересу до досліджуваної проблеми, розвитку креативних здібностей, формування позитивного сприйняття себе, усвідомлення правил спілкування в колективі, взаємодії всіх учасників на рівних правах. Викладач має лише створити сприятливі умови в освітньому процесі для індивідуального вираження власної думки кожної особистості і спрямувати майбутніх екологів до вирішення поставлених технологічних завдань. Така організація освітнього процесу у закладах вищої освіти дозволяє вийти за рамки нинішнього рівня отримання технологічних знань і умінь, адже постійна взаємодія забезпечує розвиток впевненості у собі, усвідомлення своєї значущості, удосконалення комунікативних здібностей, розвитку мотивації до навчання а відповідно і формуванню технологічної культури.

Таким чином, оволодівши технологічною культурою майбутні екологи здатні будуть застосовувати технологічні знання на користь гармонійної взаємодії людини і природи та усвідомлюватимуть професійну відповідальність перед суспільством.

Список використаних джерел

1. Пехота О.М. Формування технологічної культури сучасного викладача / О. М. Пехота // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Серія: Педагогічні науки . – 2011. – Випуск 1.33 – С. 37–43.
2. Симоненко В.Д. Основи технологічної культури / В.Д. Симоненко. - М.: Вентана -Графф, 1998. - С. 51.
3. Ткачук С.І. Суть та структура технологічної культури / С. І. Ткачук // Молодь і ринок. – 2011. – № 6. – С. 62–67.
4. Шматков Є.В., Шматков Д.І., Шищенко Н.А. Навчання майбутніх інженерів-педагогів формуванню у учнів ПТНЗ технологічного мислення. library.uipa.edu.ua/library/Left_menu/.../20.../08sevtee.pdf

РАРИТЕТНИЙ ФІТОКОМПОНЕНТ р. СТИР І ПРИЛЕГЛИХ ДО НЕЇ ТЕРИТОРІЙ У МЕЖАХ РІВНЕНСЬКОЇ ЧАСТИНИ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

Проаналізовано поширення раритетних видів флори р. Стир та прилеглої території. Встановлено зростання тут 10 видів, які включені до «Червоної книги України», та 28 видів, які підлягають регіональній охороні. Наведено хорологію найбільш рідкісних видів.

Ключові слова: Волинська височина, р. Стир, раритетні види флори, Червона книга України, регіональна охорона.

У сучасних умовах розвитку людського суспільства для збереження біологічного різноманіття та екосистем у цілому все більшої уваги набуває організація екологічної мережі. Екологічна мережа, як система природних ядер, екокоридорів і буферних зон, розглядається як модель, що може забезпечувати сприятливі умови для існування багатьох видів організмів у межах фрагментованих ландшафтів. Науково обґрунтована екомережа дозволяє забезпечити відтворення генетичної, екологічної та функціональної єдності екосистем у межах великих територій. Така регіональна мережа нині формується і на території Рівненської області [3].

Важливою складовою частиною цієї регіональної мережі є територія уздовж р. Стир, водночас південна ділянка річки входить до складу Демидівського ядра цієї мережі. Варто зазначити, що у межах описуваної території розташовані ряд об'єктів природно-заповідного фонду: орнітологічний заказник місцевого значення “Урочище” Хрінники” (площа 1,3 га); “Урочище” Вичавки” (площа 40,0 га); заповідне болотне урочище “Маївка” (площа 15,0 га); гідрологічний заказник місцевого значення “Заплава річки Стир” (площа 200,0 га) [8].

Р. Стир бере свій початок на території Львівської області, далі протікає Волинською та Рівненською областю, впадає у р. Прип'ять на території Білорусі. Вона охоплює Північно-Подільську височину, Мале Полісся, Волинську височину та Волинське Полісся. Рівненська частина р. Стир у межах Волинської височини починається із північно-східних околиць с. Пляшева Демидівського району. Далі на північ річка тече до с. Вербень. На цьому проміжку вона розділяє територію Рівненської та Волинської областей. На західній околиці с. Вербень р. Стир переходить у Хрінницьке водосховище на березі якого знаходяться сс. Товпижин, Хрінники, Шибин, Боремель, Набережне. Подальший шлях річка проходить повз сс. Вичавки,

Лопавше, Лисин, Перекалі, Русино Берестечко, Малеве, Охматків, Більче, на північно-східній околиці якої річка переходить на територію Млинівського району. Біля с. Охматків у р. Стир впадає його права притока – р. Жабичі. Територією Млинівського району р. Стир протікає повз сс. Красне, Лихачівка, Ставрів, Торговиця, Нове, Підлозці, Топілля, північніше якої річка знову розділяє Рівненську та Волинську області і протікає біля сс. Боремець, Підлісці, Межиріччя, Яловичі, на північ від останнього вона повністю переходить на територію Волинської області. Біля с. Торговиця у р. Стир впадає ще одна її притока – р. Іква [5].

Описувана територія характеризується різноманітністю рельєфу, порівняно значними перепадами висот та широкою представленістю в геологічній будові порід туронського ярусу крейдяної системи мезозою – крейди, мергелів, вапняків, які близько підходять до поверхні, а в окремих місцях майже повністю оголюються. Варто зазначити що р. Стир у південній частині Рівненської області в тектонічному відношенні знаходиться на північно-східній околиці Галицько-Волинської впадини.

Прилегла до р. Стир територія характеризується значною антропогенною трансформацією, як і вся територія Демидівського та Млинівського районів: тут розташовано багато сільських населених пунктів, заплава та особливо перша надзаплавна тераса часто розорані або перетворені в пасовища, лісистість становить менше 3%.

Однак, незважаючи на таку ситуацію, певний інтерес із точки зору збереження біорізноманіття представляють ділянки лісу в північно-східній околиці с. Пляшева, на правому березі Хрінницького водосховища (біля сс. Вербень і Товпижин), біля сс. Перекалі, Лисин, Красне, Лихачівка, Нове, Боремець, Яловичі. Між сс. Вербень і Товпижин, біля сс. Вичавки, Перекалі, Лихачівка збереглися фрагменти цінних карбонатних осоково-гіпнових боліт із сирими та заболоченими луками. На схилах першої надзапальної тераси зрідка зустрічаються ділянки середньозволожених і сухих лук із кальцефітною рослинністю.

Тому мета наших досліджень полягала в узагальненні та оцінці фіторізноманітності р. Стир і прилеглої до неї території у межах рівненської частини Волинської височини, що охоплює територію Демидівського та Млинівського районів Рівненської області.

Упродовж 2016-2018 рр. авторами були проведені польові дослідження в межах зазначеної вище території. Для аналізу також були залучені гербарні матеріали із фондів Рівненського обласного краєзнавчого музею та гербарію кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства НУВГП (м. Рівне). Назви видів наведені із використанням баз The Plant List [14], The International Plant Names Index [12], «Плантариум» [13]. Система Magnoliophyta прийнята за прагматичною класифікацією С.Л. Мосякіна [7].

Аналіз гербарного матеріалу показує, що невелика кількість гербарних зразків із описуваної території зберігається у фондах Рівненського обласного краєзнавчого музею. Це збори Т.Л. Андрієнко, Г.М. Антонової, О.М. Сауш.

Вони представляють флору навколо Хрінницького водосховища: болотний масив біля с. Товпижин, лучні та лісові ділянки біля с. Боремель. Наявні гербарні зразки свідчать, що дослідження тут проводились у 1971 р., 1979 р., 1987-1988 рр., 2001 р. Гербарні збори із аналізованого регіону представлені також у гербарії кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства НУВГП (збори В.О. Володимирця). Вони свідчать, що дослідження в околицях с. Пляшева і с. Вербень проводились у 1992 р. і 1994 р., у 1993 р. – біля с. Лихачівка, у 1998 р. – на правому березі Хрінницького водосховища, у 2003 р. – в околицях сс. Пляшева та Вербень, у 2013 р. – в околицях с. Пляшева, у 2017 р. – в околицях сс. Вербень, Нове і Торговиця, пізніше були опубліковані результати вивчення видового складу водоростей і вищих водних рослин р. Стир в околицях трьох останніх сіл [9; 10].

В характеристиці об'єктів природно заповідного фонду, що розташовані у межах досліджуваної території, наведений здебільшого короткий опис їхнього фітокомпоненту [8]. У 2014 р. в статті, що присвячена поширенню червонокнижного виду – ломикаменю зернистого */Saxifraga granulata* L./ на території України, наведено опис двох локалітетів цього виду в околиці с. Пляшева [6]. На зростання в заплаві р. Стир. біля с. Лихачівка вільхи сірої */Alnus incana* (L.) Moench/ вказується в публікації В.О. Володимирця [2].

Проведений аналіз гербарного матеріалу дає підставу стверджувати, що в межах рівненської частини Волинської височини раритетний фітокомпонент р. Стир із прилеглою до неї територією включає не менше 38 видів вищих судинних рослин із 20 родів і 22 родин. Із них 10 видів (8 родів і 6 родин) включені у третє видання «Червоної книги України» (2009 р.) [1; 11], 28 видів (26 родів і 18 родин) підлягають регіональній охороні на території Рівненської області.

Із видів, які включенні до третього видання “Червоної книги України. Рослинний світ” (2009 р.), найбільш рідкісним для описаної території є росичка англійська */Drosera anglica* Huds./ (за природоохоронним статусом є вразливим, у межах області – рідкісним), яка зростає на осоково-гіпновому болоті біля с. Товпижин (Демидівський р-н). Це єдиний відомий локалітет цього виду у рівненській частині Волинської височини. Інші локалітети виду розташовані південніше – на Малому Поліссі, або значно північніше – у межах поліської частини. Доволі рідкісним видом також є ломикамінь зернистий */Saxifraga granulata/* (зникаючий, усього 7 локалітетів для України у цілому [4], із них 4 у Рівненській області, із яких 2 на дослідженій території; для області – дуже рідкісний), що зростає на узліссі північно-східної околиці с. Пляшева Демидівського району. У цьому локалітеті знаходиться найчисельніша у Рівненській області популяція цього виду. Одиначиними локалітетами у межах аналізованої території характеризується осока Девелла */Carex davalliana* Sm./ (вразливий, для області – рідкісний) і товстянка звичайна */Pinguicula vulgaris* L./ (вразливий, для області – рідкісний), які зростають лише на осоково-гіпновому болоті біля с. Товпижин. Коручка болотна */Epipactis palustris* (L.) Crantz/ (вразливий, для

області – малопоширений) відома також із болота біля с. Товпижин і заболоченої луки біля с. Лихачівка (Млинівський р-н). Гніздівка звичайна /*Neottia nidus-avis* (L.) Rich./ (неоцінений, для області – потенційно вразливий) зростає у лісовому масиві на схід від с. Товпижин (територія “Урочища” Хрінники”). Пальчатокорінник травневий /*Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerh./ (рідкісний, для області – малопоширений) виявлений на сирій луці на південний захід від с. Вичавки (територія “Урочища” Маївка”). Розсіяно на усій описуваній території поширені такі види, як лілія лісова /*Lilium martagon* L./ (неоцінений, для області – потенційно вразливий), коручка чемерникова /*Epipactis helleborine* (L.) Crantz./ (неоцінений, для області – потенційно вразливий), пальчатокорінник м’ясочервоний /*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó/ (вразливий, для області – потенційно вразливий). Найбільші популяції лілії зафіксовані у складі угруповань заплавних лісів біля с. Вербень Демидівського району та між с. П’ятихатки та с. Велике Млинівського району. Коручка чемерникова спорадично поширена практично у всіх лісових фітоценозах. Пальчатокорінник м’ясо-червоний розсіяно утворює доволі чисельні популяції на заплавних луках, де їхня щільність може сягати до 10-15 особин на 1 м².

Із видів, які підлягають регіональній охороні у межах Рівненської області, найбільш рідкісними є гвоздика картузіанська /*Dianthus carthusianorum* L./, жовтець бульбистий /*Ranunculus bulbosus* L./, зіновать австрійська /*Chamaecytisus austriacus* (L.) Link./, козлятник лікарський /*Galega officinalis* L./, хвощ великий /*Equisetum telmateia* Ehrh./, осока багнова /*Carex limosa* L./.

Ці види із території області відомі із 2-5 локалітетів та за категорією раритетності належать до дуже рідкісних рослин. Зокрема, *Galega officinalis* уперше для Рівненської області був виявлений у 2017 р. на заплавній луці лівого берега р. Стир біля с. Торговиця Млинівського району. Тут він представлений декількома десятками особин, серед яких більшу частину складали генеративні. Гвоздика картузіанська та зіновать австрійська зростають у складі сухих лук на схилах першої надзаплавної тераси із близьким заляганням карбонатів на південь від с. Вербень. У цьому ж локалітеті у прибережній смузі річки виявлена одна куртина хвоща великого. Жовтець бульбистий трапляється у розрідженому дубово-сосновому лісі на північ від с. Пляшева. Необхідно також вказати на зростання у межах описуваної території видів, які зрідка зустрічаються у лісостеповій частині області: багатоніжка звичайної /*Polypodium vulgare* L./, багаторядника шипуватого /*Polystichum aculeatum* (L.) Schott/, перстача семилисточкового /*Potentilla heptaphylla* L./, фіалки персиколістої /*Viola persicifolia* Schreb./

Обмежене поширення на території усієї Волинської височини мають також такі види, як барбарис звичайний /*Berberis vulgaris* L./, лепешняк позначений /*Glyceria notata* Chevall./, верес звичайний /*Calluna vulgaris* (L.) Hull/, хвощ зимуючий /*Equisetum hyemale* L./.

Два останні види більше характерні для поліської частини області, зокрема верес є типовим видом

соснових лісів і вереснякових пустищ, проте на Волинській височині зустрічаються лише їхні поодинокі ізольовані локалітети. Обидва види були виявлені біля с. Лихачівка Млинівського району в сосновому лісі на першій надзаплавній терасі із супіщаним ґрунтовим покривом.

Раритетні види флори в основному зосереджені в межах зазначених вище, добре збережених в екологічному відношенні, ділянках. Більшість із них можна пропонувати для створення тут об'єктів природно-заповідного фонду. Водночас потрібно продовжити флористичні та фітоценотичні дослідження із метою повнішого вивчення цієї території та з'ясування сучасного стану популяцій видів, які наводились ще у 70-80-х роках минулого століття.

Список джерел

1. Володимирець В.О. Види фітобіоти Рівненської області з “Червоної книги України” (2009 р.) / В.О. Володимирець // Вісник НУВГП. С.-г. науки: зб. наук. пр. – Вип. 3 (75). – Рівне, 2016. – С. 21-47.
2. Володимирець В.О. Про поширення *Alnus incana* (L.) Moench. на території Рівненської області / В.О. Володимирець // Акт. пробл. флористики, систематики, екології та збереження фіторізноманіття (Матер. конф. молодих вчених-ботаніків України. 6-10 серпня 2002 р.). – Львів, 2002. – С. 65-67.
3. Довкілля Рівненщини. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2016 році. – Рівне, 2017. – С. 62-64.
4. Кагало О.О. Ломикамінь зернистий (*Saxifraga granulata* L.) / О.О. Кагало, Н.М. Сичак, В.О. Володимирець // Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 594.
5. Коротун І.М. Географія Рівненської області / І.М. Коротун, Л.К. Коротун. – Рівне: РІПКП, 1996. – 274 с.
6. Мельник В.І. *Saxifraga granulata* L. в Україні / В.І. Мельник, О.Р. Баранський, В.О. Володимирець та ін. // Укр. ботан. журн. – Т. 71, № 4. – 2014. – С. 517-521.
7. Мосякін С.Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі / С.Л. Мосякін // Укр. ботан. журн. – 2013. – Т. 70, № 3. – С. 289-307.
8. Природно-заповідний фонд Рівненської області / Під ред. Ю.М. Грищенка. – Рівне: Волинські обереги, 2008. – 216 с.
9. Толочик І.Л. Видовий склад угруповань водоростей р. Стир у межах Рівненської області / І.Л. Толочик, В.О. Володимирець // Наук. вісник Східноєвропейського нац. у-ту ім. Л. Українки. – Серія: Біологічні науки. – 2017. – № 13 (362). – С. 36-39.
10. Толочик І.Л. Вищі водні та прибережно-водні рослини окремих ділянок р. Стир у межах Рівненської області / І.Л. Толочик, В.О. Володимирець // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. – Серія: Біологія. – 2018. – № 1 (72). – С. 30-35.
11. Червона книга України: Рослинний світ. – К.: Укр. енци., 1996. – 608 с.
12. <http://www.ipni.org/>
13. <http://www.plantarium.ru/>
14. <http://www.theplantlist.org/>

А.А. Волчек, д-р географ. наук, проф., декан факультета инженерных систем и экологии Брестского ГТУ, Республика Беларусь, г. Брест;

Н.Н. Шешко, канд. тех. наук, доц., начальник научно-исследовательской части ГТУ, Республика Беларусь, г. Брест;

С.С. Стельмашук, канд. тех. наук, доц., доцент кафедры природообустройства ГТУ, Республика Беларусь, г. Брест

ПРОГНОЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАТОПЛЕНИЯ ИЛИ ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

В статье рассмотрены вопросы прогнозирования ущерба в результате затопления высоко антропогенно преобразованных территорий. Предложен метод на пространственного анализа уровня использования территории и глубины/продолжительности затопления территории.

Ключевые слова: весеннее половодье, ущерб, прогноз, вероятность, ГИС.

В соответствии с оценкой паводковой обстановки в пределах такого водного объекта как р. Припять, опубликованной в Республиканской программе [0], в период весеннего половодья данная территория и населенные пункты в её пределах практически ежегодно подвергаются затоплению, в результате чего формируется значительный народно-хозяйственный ущерб.

Если рассматривать период существования данной территории, при котором наблюдалась незначительная техногенная интеграция в бытовую и производственную сферу, опасные метеорологические и гидрологические явления не причиняли значительного материального и социального ущерба. Это заключалось в использовании устройств труда и домашнего быта не имеющих энергозависимых механизмов. Подобная же ситуация наблюдалась и в сфере аграрного производства, отсутствие значительной механизации позволяло менее болезненно переносить такого рода природные явления.

В условиях постоянного углубления техногенного преобразования природных ландшафтов все более значимой становится проблема их защиты от естественных природно-климатических явлений. Под мероприятиями по защите от подтопления и затопления территории в основном понимаются технические (гидротехнические) сооружения, управляющие во времени и пространстве водными массами. При этом не менее важным элементом является прогнозирования развития природно-климатических явлений, их экономический и социальный эффект (последствия).

В настоящее время широкое применение нашли методы географического анализа и прогнозирования практически во всех сферах хозяйственной деятельности, и в частности при прогнозировании проявления и развития

опасных гидрологических явлений (подтопление и затопление территории). Многими зарубежными и отечественными учеными разрабатываются методы и алгоритмы построения границ и зон затопления. Так с точки зрения компромисса между точностью (учета естественных рельефных и техногенных элементов территории) и использованием ресурсов вычислительных машин можно выделить алгоритм детально описанный в работах [0; 0]. В результате применения указанного алгоритма и существующих в настоящее время цифровых моделей рельефа (ЦМР) можно получить не только зону затопления территории, но и её изобаты (изолинии равных глубин). Это позволит классифицировать территорию по различной глубине затопления и таким образом создать полигоны (площадной объект, применяемый в геоинформационных системах (ГИС)) им соответствующие. Применение такого рода подхода дает возможность более точно оценить экономические и социальные последствия затопления или подтопления территории. В работе [0] описывается программный комплекс, позволяющий выполнять оценку зоны затопления территории, а также рассчитать экономический ущерб. Описанные в ней подходы географического анализа с применением ГИС достаточно полно учитывают основные виды техногенных ландшафтов подверженных воздействию затоплению, однако при оценке экономического ущерба не учитывается глубина (уровень воды) затопления территории и период воздействия опасных гидрологических явлений.

Экономический ущерб в результате воздействия опасных гидрологических явления может оцениваться с применением пакета расчетных алгоритмов ArgGIS Spatial Analyst предназначенном для работы с растровыми картами различных видов географических явлений. Предварительно необходимо подготовить тематические слои ГИС (цифровые слои) территорий с различным уровнем экономической эффективности, балансовой стоимости и социального значения. Таким образом, можно обобщить исследуемую территорию с социально-экономической точки зрения. В свою очередь примененный подход в [0] требует наличие полной и детальной ГИС с техническими и технологическими параметрами техногенных объектов, что для больших территорий в настоящее время не возможно по причине отсутствия такого рода интегрированной системы, при этом точность оценок повысится не значительно. Это связано с тем, что некоторое укрупнение и обобщение при выполнении такого рода оценок позволяет сгладить ошибки прогноза зоны затопления. Для представления такого эффекта можно провести уместный эксперимент: прогноз зоны затопления выполнен с точностью 100–500 м [0], при этом на территории в пределах точности прогноза находится объект, обладающий большой экономической эффективностью, в этом случае экономический ущерб будет значительно завышен. Завышение экономического ущерба окажется пропорциональным отношению экономической эффективности (или балансовой стоимости, или социальной значимости) рассмотренного отдельно взятого объекта к осредненному её значению по территории затопления.

Следующий вопрос, требующий внимания, как уже указывалось выше, является глубина воды в пределах зоны затопления. В зависимости от глубины воды производится оценка величины социально-экономического ущерба на единицу площади. Для учета данных особенностей можно использовать весовые коэффициенты, полученные по результатам предварительного физического, технического и экономического анализа влияния глубины воды рассматриваемой территории на величину ущерба. При этом достаточно эффективно применение для определения весовых коэффициентов метода экспертных оценок.

Учет продолжительности затопления (или подтопления) территории может производиться аналогичным способом, как и в случае глубины воды в рассматриваемой территории, на основе весовых коэффициентов.

Таким образом, можно представить в общем виде уравнение для оценки ущерба от затопления (подтопления) j -го вида угодий

$$E_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}^h \cdot k_{i,j}^t \cdot F_i \cdot e_j \quad (0.1)$$

где E_j – величина ущерба j -го вида угодий, денежных единиц; $k_{i,j}^h, k_{i,j}^t$ – соответственно весовые коэффициенты учитывающие глубину стояния воды и её продолжительность для i -го участка j -го вида угодий, без размерные; F_i – площадь i -го участка образованного пересечением полгона j -го вида угодий и полигона затопления классифицированного по глубине и продолжительности стояния воды, единиц площади; e_j – удельная эффективность (или балансовая стоимость, или социальная значимость) j -го вида угодий, денежных единиц на единицу площади.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 06.09.2010 № 1280 (ред. от 13.01.2012) «Об утверждении Республиканской программы "Инженерные водохозяйственные мероприятия по защите населенных мест и сельскохозяйственных земель от паводков в наиболее паводкоопасных районах Полесья на 2011-2015 годы"». 2. Волчек А.А., Костюк Д.А., Петров Д.О. Расчет затопления территорий для системы мониторинга и прогнозирования паводка // Сахаровские чтения 2011 года: экологические проблемы XXI века: материалы 11-й междунар. науч. конф., 19–20 мая 2011 г., г. Минск, Республика Беларусь.- Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2011.- С. 318. 3. Volchek A., Kozak A., Kostiuik D., Petrov D. Electronic system of flood monitoring and visualization // Hydrology: from research to water management. XXVI Nordic hydrological conference. Riga, Latvia, August 9-11, 2010. – Riga: University of Latvia Press, 2010. – P. 66-68. 4. Мирончик В.М., Саечников В.А. Прогноз уровня затопления и экономического ущерба в пойме рек на основе ArcView [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.dataplus.ru/industries/2mvd/16_prognoz.htm свободный. - Загл. с экрана.

О.І. Врадій, асистент кафедри екології та охорони навколишнього середовища агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету (м. Вінниця), Україна;

В.І. Вергеліс, асистент кафедри екології та охорони навколишнього середовища агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету (м. Вінниця), Україна

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ЇСТИВНИХ ГРИБІВ ВІННИЦЬКОГО РАЙОНУ

Досліджено інтенсивність забруднення важкими металами грибів різної кулінарної обробки. Виявлено, що у білих (*Boletus edulis*) висушених грибах спостерігалось перевищення гранично допустимих концентрацій свинцю, кадмію та цинку у 4,2 рази, 32,1 і 2,8 рази відповідно. У маслоках звичайних (*Suillus luteus*) маринованих перевищення свинцю було у 1,4 та кадмію 10,8 рази. У рижиках справжніх (*Lactarius deliciosus*) маринованих спостерігалось перевищення тільки цинку у 3,4 рази. В опеньках справжніх (*Armillaria mellea*) маринованих перевищення гранично допустимих концентрацій виявлено за кадмієм у 1,5 рази. У всіх інших досліджуваних грибах перевищень за свинцем, цинком, кадмієм і міддю не виявлено.

Ключові слова: важкі метали, гриби, концентрація, кадмій, цинк, мідь, свинець, гранично допустимі концентрації, перевищення.

Постановка проблеми. Одним з головних завдань держави є забезпечення населення якісною та безпечною продовольчою сировиною. Однак, нині спостерігаються випадки помітного зниження якості та безпеки продовольчої сировини внаслідок антропогенного впливу, який супроводжується зростаючим забрудненням навколишнього середовища шкідливими речовинами, зокрема поллютантами. Історично склалось так, що на території України впродовж багатьох років діють потужні чинники забруднення довкілля саме цими поллютантами. В зв'язку з Чорнобильською катастрофою, вміст цих речовин у навколишнє середовище помітно підвищився, що звичайно має негативні наслідки [1].

Велика кількість поллютантів, що зустрічаються в навколишньому середовищі, переходить у продукти харчування по трофічних ланцюгах, суттєво знижуючи її якість і безпеку. Велику небезпеку для населення становлять важкі метали, зокрема – свинець, кадмій, цинк і мідь. Ці сполуки характеризуються поширеністю, високою токсичністю та здатністю до

накопичення в живих організмах викликаючи цілу низку негативних порушень [2].

Особливо це явище властиве продукції лісівництва, де існуючі заходи перешкоджання міграції важких металів у системі «грунт–рослина» малоперспективні [2].

В лісових біогеоценозах, поряд із ґрунтом, накопичувачем атмосферних забруднень є рослинність. У рослинах і ґрунті існують зв'язки, пов'язані з транслокацією важких металів зокрема свинцю, кадмію, цинку та міді [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нині у зв'язку з економічною ситуацією в Україні зріс попит населення до поповнення харчового раціону продукцією лісівництва, зокрема грибами дикорослими. Особливо ці продукти харчування є традиційними для мешканців лісових регіонів. Певна частина населення використовує гриби зібрані неподалік автомобільних трас та в місцях забруднених територій [3].

Споживання продукції харчування забрудненої важкими металами призводить до їхнього накопичення у тканинах організму. Досягаючи певної концентрації в організмі, вони – викликають отруєння і мутації. При цьому важкі метали спричиняють забруднення печінкових і ниркових каналів що супроводжується забрудненням ниркових і печінкових каналів, що знижуює фільтраційну здатність цих органів. Як наслідок, це призводить до накопичення токсинів у клітинах, що спричиняє самоотруєнням організму [4].

Мета статті – вивчити інтенсивність забруднення їстівних грибів свинцем, кадмієм, цинком і міддю в умовах Вінницького району.

Методика дослідження. Аналіз забруднення грибів проводили на території лісового господарства смт Тиврів Вінницького району протягом півріччя 2017 року. Дослідження концентрації важких металів виконували в науково-вимірювальній агрохімічній лабораторії кафедри екології та охорони навколишнього середовища агрономічного факультету на базі Вінницького національного аграрного університету. Концентрації Cd, Cu, Pb, Zn плодових тіл досліджуваних грибів визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії після сухої мінералізації [5]. Для оцінки ступеня небезпечності елемента-забруднювача використовували коефіцієнт небезпеки – співвідношення між концентрацією поллютанта в ґрунті або плодовому тілі гриба за його гранично допустимою концентрацією.

Об'єктами досліджень були різні види грибів, що росли на території Вінницького району, і мають різну глибину залягання основної частини міцелію у ґрунті а також важкі метали (Zn, Cd, Cu, Pb).

Основні результати дослідження. Аналізуючи забруднення грибів важкими металами (табл. 1) необхідно відмітити, що у білих висушених грибах концентрація свинцю, кадмію та цинку перевищували ГДК у 4,2 рази, 32,1 та 2,8 рази відповідно. Тоді як концентрація міді була нижча за ГДК у 7,6 рази.

Таблиця 1 - Концентрація важких металів у грибах, мг/кг
протягом півріччя 2017 року

Вид грибів	Важкий метал							
	Свинець	ГДК	Кадмій	ГДК	Цинк	ГДК	Мідь	ГДК
Білі (сушені)	2,12±0,02	0,5	3,21±0,04	0,1	56,77±0,08	20	1,31±0,02	10
Маслюки (мариновані)	0,68±0,01	0,5	1,08±0,02	0,1	7,09±0,02	20	0,16±0,02	10
Рижики (мариновані)	0,34±0,03	0,5	0,051±0	0,1	68,5±0	20	0,12±0,03	10
Опеньки (мариновані)	0,24±0,03	0,5	0,15±0,02	0,1	1,02±0	20	0,09±0,01	10

У маслюках спостерігалось перевищення концентрації свинцю і кадмію в порівнянні з ГДК у 1,4 і 10,8 рази відповідно, а концентрація міді і цинку була нижчою за ГДК у 63 і 2,8 рази відповідно. Гриби рижики мали перевищення ГДК лише за цинком в 3,4 рази. Концентрація свинцю, кадмію та міді була нижчою від ГДК у 1,5, 2,0 та 83,3 рази. У опеньках перевищення за ГДК встановлено лише за кадмієм. Концентрація свинцю, цинку та міді була нижча у 2,1, 19,6 та 111 рази відповідно.

Водночас, необхідно відмітити, що найвища концентрація свинцю була виявлена в маслюках – понаднормова у 2,0 і 2,8 рази порівняно з рижиками та опеньками маринованими. Концентрація кадмію також була вищою у маслюках маринованих порівняно з рижиками та опеньками маринованими відповідно у 21,2 та 7,2 рази. Концентрація цинку була вища у рижиках маринованих порівняно з маслюками та опеньками маринованими відповідно у 9,7 та 67,2 рази. Концентрація міді спостерігалась найвищою в маслюках маринованих порівняно з рижиками та опеньками маринованими відповідно у 1,3 та 1,7 рази. Аналізуючи показники відображені в таблиці 2 необхідно відмітити, що найвищий коефіцієнт небезпечності спостерігається за кадмієм у білих висушених грибах

Таблиця 2 - Коефіцієнт небезпечності важких металів

Вид грибів	Важкий метал			
	Свинець	Кадмій	Цинк	Мідь
Білі (сушені)	4,240	32,100	2,830	0,130
Маслюки (мариновані)	1,360	10,800	0,350	0,010
Рижики (мариновані)	0,680	0,510	3,420	0,010
Опеньки (мариновані)	0,480	1,500	0,051	0,009

Зокрема він був вищий порівняно з таким за свинцем, цинком та міддю у 7,6, 11 та 247 рази. У маслятах маринованих коефіцієнт небезпечності був найвищим також у кадмію. Зокрема порівняно зі свинцем, цинком та міддю у 8 раз, 31 та 1 раз.

У рижиках маринованих найвищий коефіцієнт небезпечності спостерігався за цинком. Порівняно зі свинцем, кадмієм та міддю коефіцієнт небезпечності цинку у рижиках маринованих був вищим у 5, 6,7 та 342 раза відповідно.

У грибах опеньках маринованих найвищий коефіцієнт небезпечності спостерігався за кадмієм. Він був вищим порівняно зі свинцем, цинком та міддю у 3,1, 29,4 та 167 раза.

Висновки. У грибах, одержаних в умовах лісового господарства смт Тиврів Вінницького району виявлено перевищення ГДК за свинцем, кадмієм та цинком. Зокрема у білих (*Boletus edulis*) висушених грибах спостерігалось перевищення гранично допустимих концентрацій свинцю, кадмію та цинку у 4,2 рази, 32,1 і 2,8 раза відповідно. У масляках звичайних (*Suillus luteus*) маринованих перевищення свинцю було у 1,4 та кадмію 10,8 раза. У рижиках справжніх (*Lactarius deliciosus*) маринованих спостерігалось перевищення тільки цинку у 3,4 раза. В опеньках справжніх (*Armillaria mellea*) маринованих перевищення гранично допустимих концентрацій виявлено за кадмієм у 1,5 раза. У всіх інших досліджуваних грибах перевищень за свинцем, цинком, кадмієм і міддю не виявлено.

Список джерел та література

1. Фатєєв А.І., Пашенко Я.В., Балюка С.А. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. Харків ННЦ «УГА ім. О.М. Соколовського», 117 с. 2. Дворник А.М. Доза внутреннего облучения населения от пищевой продукции леса. Тез. докл. III съезда по радиационным исследованиям. 14–17 окт. 1997 г. Москва : Пушино, 1997. С. 283–284. 3. Некос А.Н., Рукавичка О.О. Особливості накопичення важких металів у системі «гриб – лісова підстилка – ґрунт» (на прикладі Дубровицького району Рівненської області). Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2008. № 1–2. С. 54–61. 4. Булавик И.М. Накопление Cs-137 в пищевой продукции леса. Проблема лесов и лесопользования в Полесье Украины за ред. Булавик И.М. Житомир, 1996. Вып. 4. С. 31–35. 5. Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Державні гігієнічні правила і норми. № 368. ДР-2013 [Чинний від 2013-05-13]. Київ. 2013. 10 с.

О.П. Гавриленко, канд. геогр. наук,
доц., доцент кафедри фізичної географії
та геоєкології географічного
факультету Київського національного
університету імені Тараса Шевченка
Є.Ю. Циганок, аспірант географічного
факультету Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

ЛАНДШАФТОЗНАВЧИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ФЛОРИСТИЧНОЇ ЦІННОСТІ МІСЬКИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ

Розглянуто методологічні засади застосування ландшафтознавчого підходу до визначення флористичної цінності природоохоронних територій з метою оптимізації функціонування заповідних об'єктів на прикладі регіонального ландшафтного парку «Ліса гора» у м. Києві. Обґрунтовано доцільність визначення флористичної цінності території шляхом обчислення частки ценопопуляцій рідкісних видів від площі кожного типу ландшафтних комплексів. Складено картосхему флористичної цінності ландшафтних комплексів досліджуваної території.

Ключові слова: природоохоронні території, флористична цінність, біорізноманіття, ландшафтознавчий аналіз.

Постановка проблеми. Природоохоронні території (ПОТ) є тими єдиними природними і напівприродними ділянками, у межах яких може бути забезпечений високий рівень захисту рідкісних видів та збереження фрагментів оселищ мігруючих видів. ПОТ створюють можливості для упровадження сталого управління природними ресурсами у рамках стратегій збереження біорізноманіття. ПОТ, розташовані у містах, виконують в урбанізованому просторі низку важливих функцій – збереження біо- і ландшафтного різноманіття, забезпечення якісного відпочинку містян, очищення повітряного басейну, поліпшення мікроклімату, зниження рівня міського шуму, збереження історико-культурної спадщини тощо. Водночас поліфункціональність сприяє надмірному антропогенному навантаженню на міські ПОТ і як наслідок – виникненню численних геоєкологічних проблем, передусім щодо втрати цінних осередків біорізноманіття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження проблем функціонування і розвитку ПОТ України в урбанізованому середовищі переважно стосуються питань збереження заповідних об'єктів як місць масового відпочинку [3] або охорони їхніх окремих компонентів. Серед них заслуговує на увагу аналіз міського природно-заповідного фонду (ПЗФ) як складової частини природної спадщини міста Львова [4]. Праць, присвячених визначенню флористичної цінності ландшафтів ПОТ, загалом небагато.

Зокрема, пропонується визначати флористичну цінність через коефіцієнти репрезентативності та унікальності [6, с. 130]. На основі бальної оцінки з використанням цих коефіцієнтів визначено флористичну цінність національних природних парків Волинської області [5].

У зарубіжних працях для визначення «якості» природного простору використовується флористичний індекс якості (Floristic Quality Index). Цей показник певною мірою корелюється з антропогенними змінами ландшафтів [7, с. 382]. Близьким є показник вимірювання екологічної цілісності природної території на основі їхнього видового складу рослин – флористична оцінка якості (Floristic Quality Assessments), що широко використовується для моніторингу і оцінки природних територій у США [8].

Невирішені частини проблеми. У наукових працях бракує прив'язки флористичних досліджень у межах ПОТ до їхньої ландшафтної структури. Розташування поліфункціональних установ ПЗФ, якими є регіональні ландшафтні парки (РЛП), у межах великих міст спричинює виникнення низки геоекологічних конфліктів, що призводять до зниження флористичного біорізноманіття і як наслідок – деградації ландшафтних комплексів.

Існуюча методика визначення флористичної цінності через коефіцієнти репрезентативності та унікальності відображає відношення кількості видів рослин (або занесених до Червоної книги України) досліджуваної території до числа видів у області [6, с. 130]. Проте ніяким чином не відображає залежність стану ландшафтів від даного числа видів. Іншими словами, у цих дослідженнях відсутній комплексний ландшафтно-екологічний підхід.

Методика дослідження. Методологія практичного застосування ландшафтно-екологічного підходу до оптимізації функціонування природоохоронних установ урбаністичного середовища нині перебуває у стадії розроблення. Авторами даного дослідження опрацьовано методику застосування ландшафтознавчого підходу до визначення флористичної цінності ПОТ з використанням програмного забезпечення Q GIS на прикладі РЛП «Лиса гора» у м. Києві, на основі попереднього досвіду середньомасштабного картографування ландшафтів [2], а також конфліктів природокористування у ландшафтних комплексах цієї ПОТ [1].

Постановка завдання. Виходячи з невирішених частин проблеми, головним завданням дослідження є на прикладі репрезентативної природоохоронної території – РЛП «Лиса гора» у м. Києві – встановити взаємозалежності між кількістю цінних видів рослин і станом збереження ландшафтів ПОТ у насиченому урбанізованому просторі. На практиці флористична цінність території має визначатися шляхом обчислення частки ценопопуляцій рідкісних видів від площі кожного типу ландшафтних комплексів у межах РЛП «Лиса гора».

Виклад основного матеріалу дослідження. РЛП «Лиса гора» у Києві репрезентує типову поліфункціональну ПОТ, де сформувалися унікальні ландшафтні комплекси з багатим рослинним покривом, представленим рідкісними, малопоширеними і червонокнижними видами. До 1982 року ця

територія була законсервована, завдяки чому збереглися зразки цінної флори, які не зустрічаються більше ніде у Києві. Упродовж останніх трьох десятиріч, як Лиса гора стала доступною для масового відвідування, територія зазнала значного антропогенного впливу, що негативно позначилося на існуванні флористичних видів, зрештою – на функціонуванні ландшафтних систем у цілому. Рослинні угруповання стрімко деградують внаслідок надмірного рекреаційного навантаження.

Зокрема, відвідування Парку на приватному транспорті призводить до знищення рідкісних видів і витоптування іншої природної рослинності. Внаслідок несанкціонованого прокладання траси для екстремального байкінгу в заповідній зоні знищено частину популяцій червонокнижної орхідеї коручки чемерникової (*Epipactis helleborine*) і регіонально-рідкісного виду – воронця колосистого (*Actaea spicata*) [1, с. 22]. Загибель червонокнижних і рідкісних видів, знищення степових ділянок Лисої гори та насіння у верхніх шарах ґрунту також спричинюється регулярним розпалюванням вогнищ. Окрім цього, через випалювання травостою і засмічення території зростає загроза проникнення у місцеву флору чужорідних видів – місця розведення вогнищ стають плацдармом для розмноження бур'янів, які руйнують цілісність вихідного травостою. Наразі у межах урочища і навколо нього сформувалися потужні центри розмноження інвазійних рослин [1, с. 22]. Процес посилюється нерегульованою рекреацією, внаслідок чого деградують лучні й широколистяні фітоценози.

За результатами ландшафтознавчого аналізу було створено електронну ландшафтну карту і отримано реальну картину диференціації території РЛП на природні комплекси різних рангів [2, с. 27]. Попередніми дослідженнями також проаналізовано причини виникнення, просторове поширення конфліктів природокористування і побудовано відповідну картосхему [1, с. 23]. Це дало змогу виявити найвищу концентрацію конфліктних ситуацій у межах трьох типів ландшафтних комплексів Парку. Серед них найменш заліснені привододільні опуклі рівнини, слабо похилі рівнини і пологі схили, де переважає лучно-стєпова рослинність. Саме там зосереджені найбільші ценопопуляції червонокнижних видів флори, а також тих видів, що охороняються постановою Київради від 29.06.2000 р. № 219/940.

Небезпека локалізації найбільш гострих конфліктних ситуацій у межах найцінніших ділянок Парку посилюється тим, що ці ділянки є більш чутливими до антропогенних впливів, аніж, до прикладу, лісові формації урочища Лиса гора. Деградує не лише окремі фітоценози, але й найцінніші ландшафти. Спрощується ландшафтна структура, втрачається біологічне і ландшафтне різноманіття, через високі показники яких РЛП «Лиса гора», власне, і отримала свій природоохоронний статус.

Шляхом суміщення у програмному забезпеченні Q GIS картосхем поширення ценопопуляцій рідкісних флористичних видів з ландшафтною картою [2, с. 28], визначено частку ценопопуляцій рідкісних видів від площі ландшафтних комплексів кожного типу (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1 - Флористична цінність ландшафтних комплексів РЛП «Лиса гора»

Тип ландшафтного комплексу	Кількість червонокнижних і охоронюваних видів флори – площа (га) / частка від площі (%)				
	немає	1 вид	2 види	3 види	Σ
привододільні опуклі рівнини, із сірими лісовими ґрунтами, на лесових суглинках, під свіжими дібровами	3,44	0,94	0,08	-	4,46
	77,13	21,08	1,79	-	100
слабкопохилі рівнини із сірими лісовими слабооґлеєними ґрунтами, на делювіальних суглинках під свіжими дібровами	21,35	7,89	1,79	0,2	31,23
	68,36	25,26	5,73	0,65	100
пологі схили із сірими лісовими слабооґлеєними ґрунтами, на делювіальних суглинках під свіжими та вологими дібровами і судібровами	19,47	9,08	2,68	-	31,23
	62,34	29,07	8,59	-	100
слабкоспадисті схили із сірими лісовими змито-намитими слабооґлеєними ґрунтами, на делювіальних суглинках під свіжими дібровами і судібровами	13,42	4,75	1,34	-	19,51
	68,78	24,35	6,87	-	100
спадисті схили з дерновими та сірими лісовими змито-намитими ґрунтами, на делювіальних суглинках, під свіжими судібровами і різнотравно-злаковими формаціями	33,1	8,82	1,24	-	43,16
	76,69	20,44	2,87	-	100
днища балок і ярів у делювіальних і пролювіально-делювіальних суглинках, з лучними суглинково-супіщаними ґрунтами, під вологими дібровами	1,21	0,3	0,04	-	1,55
	78,06	19,35	2,59	-	100
супіщані й суглинкові заплави, з заплавленими дерновими і болотними ґрунтами, під осикою, чорною вільхою і вологотравною рослинністю	0,75	0,06	-	-	0,81
	92,59	7,41	-	-	100
Разом	92,74	31,84	7,17	0,2	131,95
	70,28	24,13	5,43	0,16	100

Як видно з таблиці, у середньому на 70% від загальної площі Парку червонокнижні види флори або ті, що охороняються постановою Київради, не зустрічаються. На 24% території зростає один, а на 5,4% – одразу два рідкісні флористичні види. Застосування ландшафтознавчого підходу до визначення флористичної цінності міських ПОТ має бути важливим кроком підвищення стійкості природних ландшафтів до антропогенних навантажень,

характерних для урбанізованих ареалів. Розроблена картосхема є основою практичної реалізації заходів щодо підвищення ефективності функціонування ПОТ в умовах урбанізованого оточення.

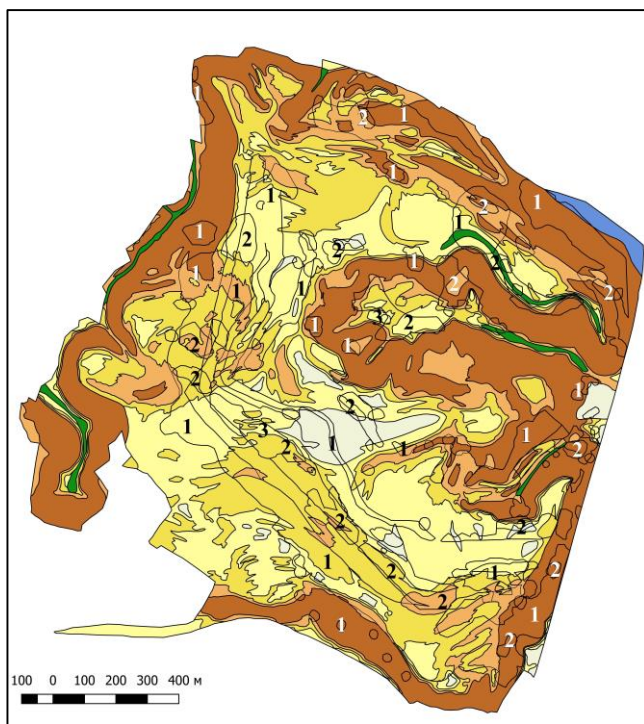


Рис. 1 - Флористична цінність ландшафтних комплексів РЛП «Лиса гора» (наявність рідкісних видів флори: 1 – один вид; 2 – два види; 3 – три види; типи ландшафтних комплексів [2, с. 28])

Висновки і перспективи. Найнебезпечніші конфліктні ситуації приурочені до ландшафтних комплексів РЛП «Лиса гора», де зростають рідкісні флористичні види. Через відсутність заходів щодо відновлення рослинного покриву, спрощується структура найцінніших ландшафтів та зростає загроза втрати біо- і ландшафтного різноманіття Парку. З метою збереження рослинного покриву доцільно здійснити заходи з розселення рідкісних видів флори, реінтродукції втрачених видів, а також відновлення рослинного покриву на ділянках, де він повністю знищений.

Електронна картосхема флористичної цінності ландшафтів РЛП «Лиса гора», як і будь-яких міських ПОТ, у перспективі може бути використана для подальших досліджень, наприклад, визначення цінності ландшафтних комплексів за ознакою різноманітності рідкісних видів фауни. Результати

цих і попередніх досліджень можуть лягти у основу розроблення ландшафтно-функціонального зонування території РЛП. Головними критеріями виділення ландшафтно-функціональних зон – заповідної, буферної, регульованої рекреації і господарської – мають бути ландшафтна структура території, локалізація гострих конфліктних ситуацій у межах ландшафтних комплексів Парку, а також їхня флористична і фауністична цінність. Отже, методологія ландшафтно-екологічного підходу до оптимізації функціонування ПОТ полягає у послідовному накладанні насичених інвентаризаційних карт на ландшафтну основу. Отримані результати можуть бути використані для розроблення прийнятних управлінських рішень щодо ефективного функціонування заповідних територій в урбанізованому середовищі.

Список джерел

1. Гавриленко О.П. Конфлікти природоохоронних територій великих міст: причини і наслідки / О.П. Гавриленко, Є.Ю. Циганок // Вісник Київського нац. університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. – 2016. – Вип. 2(65). – С. 20-24.
2. Гавриленко О.П. Ландшафтознавчий аналіз для оптимізації природоохоронного природокористування в урбанізованому середовищі / О.П. Гавриленко, Є.Ю. Циганок // Український географічний журнал. – 2018. – № 1. – С. 24-29.
3. Завадович О.М. Збереження заповідних ландшафтів урбанізованих територій / О.М. Завадович, М.В. Чернявський, А.Д. Жирнов // Проблеми ландшафтної архітектури, урбоєкології та озеленення населених місць: Матер. І міжнар. семінару «Проблеми ландшафтної архітектури та садово-паркового будівництва». – Львів, 1997. – С. 124-130.
4. Койнова І.Б. Об'єкти природно-заповідного фонду як складова частина природної спадщини міста Львова / І.Б. Койнова // Наукові записки Вінницького держ. пед. ун-ту ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2010. – № 21. – С. 132-138.
5. Міщенко О.В. Флористична та фауністична цінність національних природних парків Волинської області / О.В. Міщенко // Природоохоронні території в минулому, сучасному й майбутньому світі. – 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/13422/3/mischenko.stattja.pdf>.
6. Черчик Л.М. Рекреаційна цінність території Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» / Л.М. Черчик, О.В. Міщенко // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – 2012. – № 9. – С. 129-134.
7. Floristic Quality Index of Pleasant Valley Conservancy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pleasantvalleyconservancy.org/fqi.html>.
8. Freyman W.A. The Universal Floristic Quality Assessment (FQA) Calculator: an online tool for ecological assessment and monitoring / W.A. Freyman, L.A. Masters, S. Packard // Methods in Ecology and Evolution. – 2016. – Vol. 7. – P. 380-383.

**ПОШИРЕННЯ *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN. В
КІВЕРЦІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ
«ЦУМАНСЬКА ПУЩА»**

Борщівник Сосновського – *Heracleum Sosnowskyi* Manden. родини Аріасеae – адвентивний вид, культивований людиною як кормова культура, здатна накопичувати велику кількість органічних речовин. Здичавіла рослина стала небезпечним видом бур'янів, потенційно небезпечним наявністю кумаринів, особливо на прямому сонячному освітленні. Для розроблення ефективних систем контролю борщівника Сосновського необхідно уточнити біологічні особливості, фенологію та насінневу продуктивність рослин бур'яну та виробити ефективні й екологічні методи його контролю.

Ключові слова: *Heracleum sosnowskyi*, віковий спектр популяції.

Постановка проблеми. Вивчення особливостей сучасного поширення адвентивних та інвазійних видів флори, моніторинг їхнього стану та структури популяцій у межах Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща» (НПП) є важливим завданням, без виконання якого існують високі ризики щодо ймовірності неконтрольованого поширення інвазійних видів у природну флору.

Метою дослідження є узагальнення відомостей про поширення *Heracleum sosnowskyi* Manden. у межах НПП та розробка системи ефективних заходів для його знищення у регіоні.

Результати дослідження. У 2016-2018 роках встановлено географічне поширення *Heracleum sosnowskyi* в межах НПП та закладено постійну пробну площу площею 100 м², що дало змогу провести детальний аналіз вікового спектру популяцій (табл. 1, рис. 2).

Найбільшу популяцію *Heracleum sosnowskyi* площею 0,04 га виявлено в кв.48 на території ДП «Львівський військовий лісокомбінат» Волинського військового лісгоспу.

Постійні пробні площі (ППП), що закладені в НПП призначені для комплексного аналізу динаміки різних компонентів природних комплексів, в тому числі впливу інвазійних видів. Мережа ППП забезпечує спостереження за станом популяцій окремих видів рослин, тому пробні площі охоплюють місцезнаходження інвазійних та рідкісних видів із врахуванням різних екологічних умов їхнього зростання.

Проективне покриття трав'янистого покриву досліджуваної ділянки становить 70% із домінуванням *Heracleum sosnowskyi* (90%). У трав'янистому покриві зростають: *Urtica dioica* L., *Stellaria graminea* L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krutzka, *Taraxacum officinale* F.Web. ex Wigg., *Impatiens parviflora* DC., *Aegopodium podagraria* L., *Cichorium intybus* L., *Stenactis annua* Nees., *Prunella vulgaris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia vulgaris* L., *Potentilla anserina* L., *Daucus carota* L.

При дослідженні виділяли чотири вікові групи *Heracleum sosnowskyi*: ювенільні (j), іматурні (im), віргінільні (v) та генеративні (g).

Для аналізу динаміки самопідтримання популяції використано Ів – індекс відновлення як співвідношення кількості прегенеративних особин до кількості генеративних рослин (табл. 1).

Життєвий цикл *Heracleum sosnowskyi* може проходити у двох варіантах. У першому варіанті рослина розвивається як дворічник: першого року формується розгалужена коренева система і прикоренева розетка, а наступного року – пагін із суцвіттями, які утворюють значну кількість насіння.

У другому випадку рослина розвиваються як багаторічна рослина. Насіння зберігає життєздатність протягом п'яти років. Ювенільний період триває 2-3 роки. За кожний рік вегетації у рослин формується річне кільце пагона з двома генераціями листків. Перша генерація утворена шістьма асимілюючими листками, а друга – трьома-чотирма.

Висота прикореневої розетки становила до 0,7 м. На початок формування квітконосного пагона висота рослин досягала до 1 м, у фазі бутонізації – до 1,6 м, у фазі цвітіння – до 2 м.

Heracleum sosnowskyi може регенерувати з кореневих бруньок якщо відмирає головний пагін.

Таблиця 1 - Віковий спектр популяції *Heracleum sosnowskyi*

Рік обстеження	Віковий стан								Щільність, ос./100 м ²	Індекс відновлення, %
	j		im		v		g			
	ос.	%	ос.	%	ос.	%	ос.	%		
2016	14	9	43	27	78	48	26	16	161	519
2017	21	16	36	27	54	41	21	16	132	529
2018	18	16	31	27	47	41	19	17	115	505

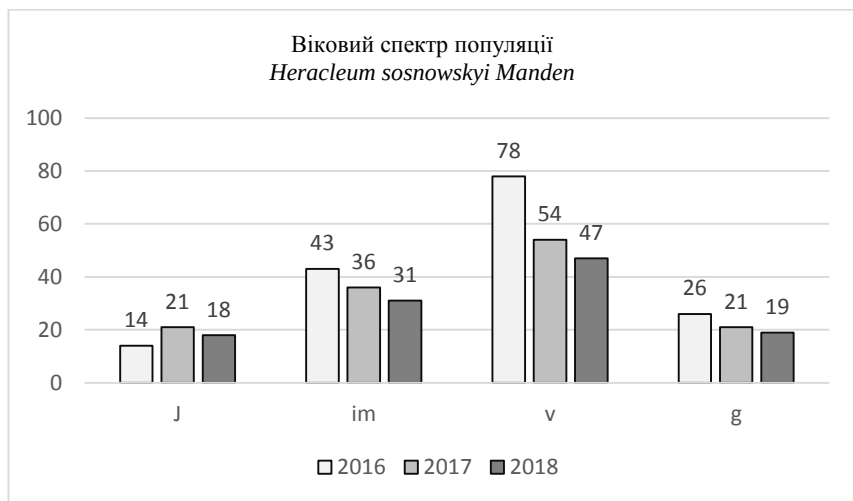


Рис. 1 - Віковий спектр популяції *Heracleum sosnowskyi*

Висновки

Отже популяція на постійній пробній площі характеризується лівостороннім віковим спектром з незначним відсотком ювенільних (9-16 %), іматурних (27 %), з переважанням віргінільних (41-48 %) та генеративних (16-17 %) особин. Щільність популяції становить 115-161 особин на 100 м², індекс відновлення – 505-529 %.

Щоб контролювати поширення *Heracleum sosnowskyi* на території Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща» доцільно встановити географічне поширення виду та провести оцінку ефективності різноманітних методів і засобів контролю та їх поєднання, визначивши найбільш ефективні. Для ефективної боротьби необхідно розробити стратегію на місцевому та регіональному рівнях, залучивши як природно-заповідні організації так і органи місцевого самоврядування, комунальні служби.

Ефективним методом знищення *Heracleum sosnowskyi* на невеликих територіях може бути скошування або підрізання під корінь на глибині 10 см. два-три рази на сезон у продовж декількох років.

ОЦІНКА СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ БАСЕЙНІВ МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Проведена оцінка стану використання земельних ресурсів басейнів малих річок Західного Полісся України. Визначено особливості їх природно-господарського використання. Встановлено, що загальний стан використання земельних ресурсів басейнів малих річок Західного Полісся не є екологічно безпечним.

Ключові слова: річка, басейн річки, використання земель, лісистість, екологічний стан.

Постановка проблеми. Інтенсивна господарська діяльність в басейні будь-якої річки значно впливає на кількісні та якісні показники її стану, що в свою чергу призводить до певних антропогенних навантажень. В результаті такої діяльності відбувається зміна екосистем водозборів, їх забруднення, трансформація природних комплексів річкових долин та прилеглих територій. Вирубування лісів, введення до сільськогосподарського обігу значних площ земель, їх розорення – все це загалом відбилося на стані річкових водозборів [1; 7].

Отже, різні види використання територій неодмінно призводять до змін у ландшафтах. Тому визначення найбільш достовірного рівня антропогенного навантаження на природні системи необхідно проводити в межах окремих екосистем. Найбільш вразливими до постійно зростаючого антропогенного навантаження є екосистеми басейнів малих річок [1; 2; 7].

Рівень антропогенного впливу для басейнів малих річок можна оцінити за показниками природно-господарського використання земельних ресурсів. Оцінка ступеня та глибини антропогенної перетвореності ландшафтних систем необхідна для визначення рівня екологічно безпечного землекористування і розробки комплексу природоохоронних заходів з метою їх охорони та забезпечення екологічної стійкості. На сьогодні практично не залишилося річок, яких би не торкнулась господарська діяльність людини. Тому вивчення питання тенденцій змін структури використання земельних ресурсів під впливом господарської діяльності є актуальним, має теоретичне та практичне значення для управління природоохоронною діяльністю [2, 5-7].

Метою дослідження є оцінка стану використання земельних басейнів малих річок у межах Західного Полісся України.

Річкова мережа території дослідження досить добре розвинена. Це пояснюється достатньою кількістю опадів, геологічною будовою, рельєфом та температурним режимом. Гідрографічна мережа досить густа, хоч її розподіл нерівномірний. Більшість річок мають широкі долини з часто заболоченими заплавами. Течія річок повільна, їх падіння дуже малі [3; 5; 6].

Аналіз стану використання земельного фонду на водозборах малих річок Західного Полісся проведено за даними Інституту землеустрою Національної академії аграрних наук України відповідно до «Методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» [4].

На основі інформативних матеріалів в межах кожного басейну були визначені площі сільськогосподарських угідь, орних земель, лісів і лісонасаджень, водного дзеркала, боліт і заболочених земель, рівень урбанізації, земель із природним станом (ліси і лісонасадження, території під водою, сінокоси, пасовища, перелоги) та площі еродованих земель, а також розраховано щорічний змив ґрунту.

Серед показників використання земельних ресурсів особливе місце займає показник лісистості басейну. Лісистість території дослідження коливається в значних межах (рис.1). Найбільші лісовкриті площі відмічаються в межах окремих басейнів малих річок Веселуха (50,5 %), Кормин (49,3 %), Стубла (46,4 %), Стохід (46 %). Найменший показник лісистості відмічено в басейнах річок Полква (5,1 %) та Черногузка (7 %).

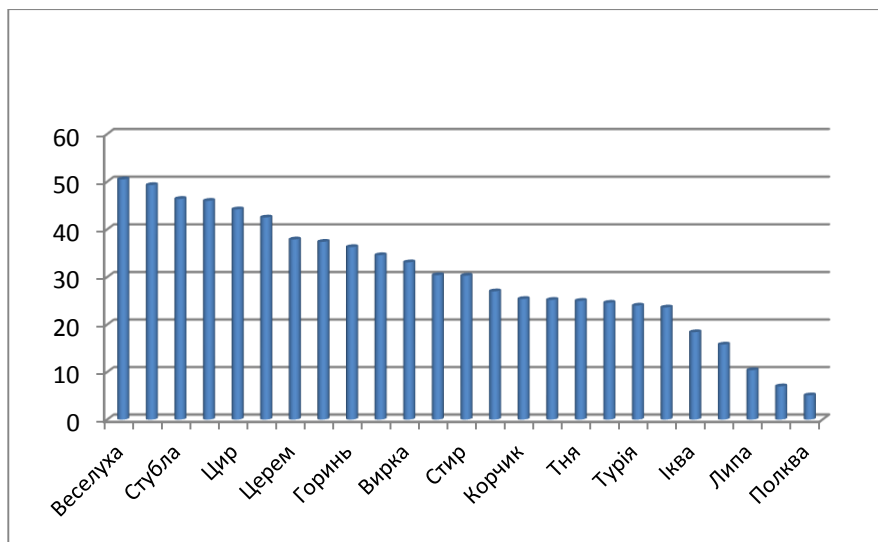


Рис. 1 - Площа лісів у межах басейнів малих річок Західного Полісся України (% від загальної площі басейну)

Узагальнену оцінку стану використання земельних ресурсів басейнів річок за всіма показниками наведено у табл. 1.

Таблиця 1 - Оцінка стану використання земельних ресурсів басейнів малих річок Західного Полісся України

№ з/п	Річка	Оцінка загального стану басейну		№ з/п	Річка	Оцінка загального стану басейну	
		якісна	кількісна			якісна	кількісна
1	Виживка	задовільний	1,1	13	Стубла	близько норми	1,9
2	Турія	задовільний	1,0	14	Полква	вкрай незадовільний	-3,6
3	Цир	добрий	3,1	15	Вілія	близько норми	1,4
4	Стохід	близько норми	2,0	16	Устя	задовільний	-0,7
5	Веселуха	добрий	3,7	17	Замчисько	задовільний	0,6
6	Радоставка	незадовільний	-2,5	18	Вирка	задовільний	0,8
7	Слонівка	вкрай незадовільний	-3,2	19	Хомора	вкрай незадовільний	-3,1
8	Липа	вкрай незадовільний	-3,2	20	Тня	незадовільний	-3,0
9	Іква	незадовільний	-1,4	21	Смолка	задовільний	-0,6
10	Чорногузка	вкрай незадовільний	-3,5	22	Церем	задовільний	-0,4
11	Конопелька	задовільний	0,0	23	Корчик	незадовільний	-2,3
12	Кормин	близько норми	1,5	24	Льва	близько норми	1,7

Як свідчать результати проведеного дослідження «добрий» екологічний стан мають лише басейни річок Веселуха та Цир, що становить лише 8 % від загальної кількості розглянутих малих річок (рис. 2).

У 21 % річок стан їх басейнів оцінюється, як «близький до норми», 33 % – стан «задовільний». Однак «незадовільний» та «вкрай незадовільний» стан мають дев'ять (38 %) басейнів малих річок Західного Полісся України.

Як «вкрай незадовільний» оцінено стан басейнів річок Слонівка, Липа, Чорногузка, Полква, Хомора.

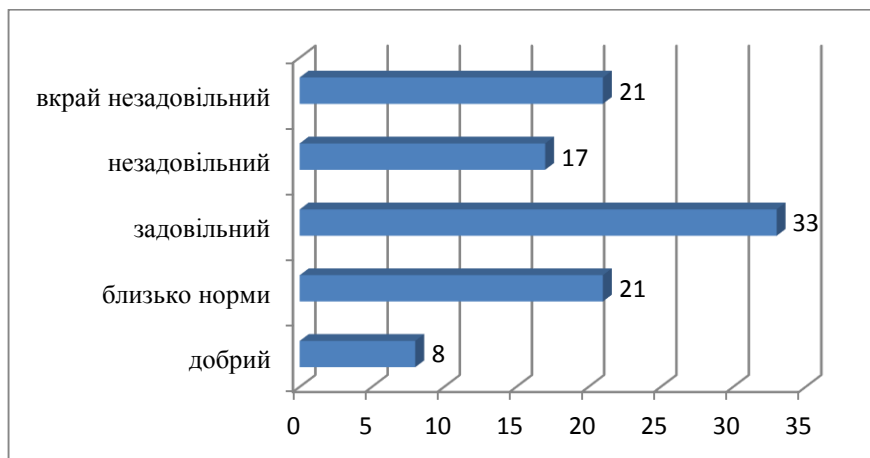


Рис. 2 - Стан використання земельних ресурсів басейнів малих річок Західного Полісся України, %

Висновки. Отже, загальний стан використання земельних ресурсів басейнів малих річок Західного Полісся України у цілому далекий від екологічного безпечного. Наведені висновки є опорними для визначення відповідних заходів щодо поліпшення стану використання земельних ресурсів малих річок. Напрямки подальших досліджень мають бути зосереджені на питаннях детальної оцінки екологічного стану їх басейнів.

Список джерел

1. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідрологія, управління) : навч. посіб. Т. 1 / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак. – Рівне : Рівнен. держ. техн. ун-т, 1999. – 348 с.
2. Волкова Л.А. Природно-господарське використання земель (на прикладі басейнів малих річок Рівненської області) / Л.А. Волкова // Географія та туризм. - 2012. - Вип. 22. - С. 299-307.
3. Малі річки України: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
4. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. УНДІВЕП, Видання 2-ге, перероблене і доповнене. – К. : «Полімед». – 2007. – 71 с.
5. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь) : монографія / О. М. Клименко, І. І. Статник. - Рівне : НУВГП, 2012. - 206 с.
6. Мольчак Я. О. Річки Волині / Я. О. Мольчак, Р. В. Мігас. – Луцьк : Надстир'я, 1999. – 176 с.
7. Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования / Яцик А. В. – К. : Генеза, 1997. – 640 с.

ДВОРІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ М. КИЄВА З ВИКОРИСТАННЯМ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Моніторинг екологічного стану урбанізованих екосистем, з використанням спектрофотометричного методу, заснований на вимірюванні спектральних відбивних характеристик листків біоіндикаторного виду *Tilia cordata* Mill. На підставі отриманих результатів вимірювань розраховували індекс стресу (зворотний вегетаційний індекс), який характеризує ступінь пригнічення фотосинтезу і опосередковано визначає рівень антропогенного забруднення території. За показником індексу стресу визначена чітка тенденція його зростання за градієнтом збільшення інтенсивності транспортного потоку.

Ключові слова. Техногенне забруднення, біоіндикація, *Tilia cordata* Mill., спектрофотометричний метод.

Рослини вважають надійними та якісними біоіндикаторами забруднення природного середовища токсичними речовинами, оскільки вони змушені адаптуватися до стресу за допомогою фізіолого-біохімічних та анатомо-морфологічних перебудов організму. Високий ступінь впливу негативних чинників, характерний для урбанізованих територій, призводить до ослаблення рослинних організмів, передчасного старіння, зниження продуктивності, ураження хворобами, шкідниками і загибелі насаджень [1, с.117].

Високий рівень техногенного забруднення є причиною пошкодження крони дерева, гострих та хронічних пошкоджень листків та передчасної дефоліації. Фітоіндикація, зокрема, дозволяє оцінити екологічний стан середовища в конкретному локалітеті. Фіксація і оцінка цих змін, які можуть реєструватися вже на ранніх стадіях деградації, дають достовірну картину умов місця зростання рослин і відображають стан міського середовища [2, 178; 3, 186; 4, 85].

Наслідком забруднення атмосферного повітря і ґрунту є зміни пігментного складу рослин, що, у свою чергу, проявляється в змінах оптичних властивостей [5,31]. При цьому відбуваються також зміни спектральних відбивних характеристик рослин, що дає змогу

використовувати їх для біоіндикації рівнів техногенного забруднення. Комплексний аналіз змін цих параметрів може слугувати основою для розроблення дистанційних методів діагностики стану урбоєкосистем [5,36; 6,179]. Інші дослідники довели, що є залежність між зміною оптичних параметрів зелених рослин і їхнім фізіологічним станом. Зокрема, встановлено, що спектральні коефіцієнти відбиття зелених листків корелюють із рівнем їх фотосинтетичної активності [7, 75; 8,60]. Оскільки процес фотосинтезу дуже чутливо реагує на вплив факторів зовнішнього середовища, за зміною його інтенсивності можна визначати реакцію рослин на стресори, зокрема на забруднення повітря [9,12; 10,60].

Метою нашого дослідження була оцінка стану техногенного забруднення м. Києва на основі аналізу зміни спектральних відбивних характеристик листків біоіндикаторного виду – липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), яку широко використовують для озеленення міських територій. Для інтегральної оцінки техногенного впливу ми застосували спектрофотометричний метод, що ґрунтується на вимірюванні біологічних реакцій рослин. Спектральні відбивні характеристики понад 1200 листків липи серцелистої, зібраних у 2014–2015 рр. з 36 локалітетів 10 адміністративних районів м. Києва, що характеризуються різним ступенем антропогенного забруднення (насадження вздовж автомагістралей з високою інтенсивністю руху, паркові зони та сквери) вимірювали за допомогою польового фотометра ПФ-8.

Методика оснований на здатності досліджуваних об'єктів вибірково відбивати променеву енергію в характерних для них ділянках спектра. Спектральні діапазони фотометра підібрано так, щоб вони відповідали основним фізіологічним процесам, що відбуваються в рослинах. Спектральні коефіцієнти відбиття листків *T. cordata* вимірювали в червоній – R2 (656,8 нм) та ближній інфрачервоній – R3 (802,0 нм) зонах спектра. Вимірюваний коефіцієнт відбиття в зазначених спектральних діапазонах коливався в межах від 0 до 1. Гранична відносна похибка вимірювань становила близько 2,3 %. На основі виконаних вимірювань ми розрахували індекс стресу (зворотний вегетаційний індекс) за формулою $SI = R1 / R3$, який чисельно визначає стан рослини, ступінь пригнічення фотосинтезу і порушення водного балансу в тканинах листка [11,41]. Так, при низьких значеннях IS продуктивність фотосинтезу вище і, відповідно, стан екосистеми в цілому краще.

Поєднання даних дворічних досліджень підтвердили тенденцію зростання індексу стресу за градієнтом інтенсивності транспортних потоків. Досліджені локалітети за індексом стресу розподілено на 3 групи: сильне (2 підгрупи), середнє (2 підгрупи) та невелике забруднення. Місця зростання з високим рівнем забруднення можна умовно поділити на дві підгрупи. До першої, зі значеннями індексу стресу від 0,255 до 0,247, належать: вул. Щербаківського, вул. Липківського, просп. Лобановського (Червонозоряний), вул. Вишгородська. Ці локалітети крім високої інтенсивності транспортних потоків характеризуються численними заторами на магістральних розв'язках, наслідком яких є значна концентрація шкідливих викидів продуктів згоряння

палива. До другої підгрупи (індекс стресу 0,242–0,230) належать: бульвар Лепсе, вул. Набережно-Хрещатицька, просп. Науки, просп. Перемоги, Голосіївський проспект, просп. Академіка Палладіна, просп. Бажана (оз. Лебедине), просп. Степана Бандери (Московський), вул. Драгоманова, а також вул. Грушевського, де під час лютневих подій 2014 р. у докілья інтенсивно надходили продукти згоряння автомобільних покришок.

Групу середнього забруднення було також розділено на дві підгрупи. До першої належать просп. Маяковського, вул. Закревського, Харківське шосе (вздовж автомагістралі), вул. Верхній Вал, парк ім. О. С. Пушкіна, вул. Метрологічна та Повітрофлотський проспект (індекс стресу 0,225–0,214). Зауважимо, що до проведення вимірювань парк ім. О. С. Пушкіна ми розглядали як локалітет з потенційно слабким антропогенним навантаженням, але отримані дані свідчать про значний вплив на стан липи серцелистої близького розташування досліджуваного локалітету до просп. Перемоги та промзони заводу «Більшовик» (значення IS – 0,216).

До другої підгрупи увійшли парк «Нивки», вул. Луначарського, вул. Ентузіастів, вул. Хрещатик, Маріїнський парк, вул. Героїв Дніпра, вул. Архітектора Вербицького, бульвар Дружби народів, вул. Волгоградська (індекс стресу 0,203–0,184).

Невеликий рівень антропогенного навантаження спостерігається у парку-пам'ятці садово-паркового мистецтва «Феофанія», в парку ім. М. Островського, на вул. Боровій (район парку Партизанської слави), вул. Магнітогорській, у житловій зоні Харківського шосе, на вул. Північно-Сирецькій (індекс стресу 0,167–0,132).

Таким чином, результати проведеного дослідження спектральних відбивних характеристик біоіндикаторного виду *Tilia cordata* виявили тенденцію зростання індексу стресу за градієнтом інтенсивності транспортного потоку в м. Києві. Слід зазначити, що у локалітетах з високими значеннями індексу стресу також частіше спостерігаються різноманітні фітопатогенні ураження листків липи серцелистої. Проте, незважаючи на складний характер антропогенного забруднення урбоєкосистем м. Києва комплексом чинників, цей вид є достатньо стійким, що свідчить про його високий адаптаційний потенціал.

Отримані результати переконливо свідчать про високий рівень техногенного забруднення м. Києва, при цьому більш високий рівень забруднення і, відповідно, індекс стресу, спостерігався на території адміністративних районів, розташованих на правобережній частині міста. Це явище, на нашу думку, крім особливостей джерел забруднення, пов'язане, також відмінностями в будові рельєфу і мікрокліматическими особливостями м. Києва.

Висновки

1. Дослідження спектральних відбивних характеристик біоіндикаторного виду *Tilia cordata* дозволило виявити тенденцію зростання індексу стресу за градієнтом інтенсивності транспортного потоку в м. Києві.

2. Биоиндикация антропогенного забруднення урбоєкосистем за спектральними характеристиками листків *Tilia cordata* є перспективним низьковартісним експрес-методом екологічного моніторингу.

Список літературних джерел

1. Кургаева А. В. Использование метода флуктуирующей асимметрии для оценки Экологического состояния урбанизированных территорий на примере г. Ульяновска / А. В. Кургаева. // В кн. : Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред: тезисы докл. Междунар. конф. (4–6 февраля 2013 г., Москва). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – С. 117.
2. Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояние наземных экосистем методами фитоиндикаций. – М.: МГУЛ, 1999. – 193 с.
3. Луцишин О.Г., Радченко В.Г., Палапа Н.В., Яворовський П.П. Макроморфологічні зміни реакції-відповіді рослинних організмів деревних вуличних насаджень Київського мегаполісу при стресовому рівні техногенного забруднення. Доповіді Національної академії наук України. 2010. №6. С. 180–187.
4. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. – К.: Наук. думка, 2012. – 344 с.
5. Андреева А. В. Спектральные исследования техногенной нагрузки на растительность мегаполисов / А. В. Андреева, А. А. Бузников, А. А. Тимофеев С. В. Скрябин // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. Сер. «Физика твердого тела и электроника». – 2006. – Вып. 1. – С. 31–38.
6. Андреева А. В. Исследование характера изменения оптических характеристик растительности под воздействием тяжелых металлов для разработки метода дистанционной диагностики загрязнения / А. В. Андреева, А. А. Бузников, С. В. Скрябин, А. А. Тимофеев Н. В. Алексеева-Попова, А. И. Беляева // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из Космоса. – 2007. – Т. 4, № 2. – С. 175–182.
7. Кондратьев К.Я., Федченко П.П. Спектральная отражательная способность и распознавание растительности. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 216 с.
8. Леванчук А. В. Метод контроля качества среды обитания в мегаполисе / А. В. Леванчук, О. И. Копытенкова, А. С. Нехорошев, И. И. Гайко // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 9. – С. 59–61.
9. Андреев Д. Н. Биоиндикация состояния окружающей среды по флуоресценции хлорофилла хвои сосны обыкновенной / Д. Н. Андреев // В кн. : Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред: тезисы докл. Междунар. конф. (4–6 февраля 2013 г., Москва). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – С. 12.
10. Khavaninzadeh A.R., Veroustraete F., Buytaert J.A.N., Samson R. Leaf injury symptoms of *Tilia* sp. as an indicator of urban habitat quality. *Ecol. Indicators*. 2014. 41: 58–64.
11. Сурин В.Г. Активные оптические тестеры для информационного обеспечения точного земледелия, точного животноводства и экологической безопасности. *Агрофизика*. 2011. № 2. С. 39-49.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГО-СОЦІАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ В СИСТЕМІ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ МЕТОДІВ

Представлено наукове обґрунтування можливості та цілеспрямованості застосування цитогенетичних тестів біоіндикації стану екосистем та соціального здоров'я на техногенно-навантажених територіях з високим рівнем генотоксичності об'єктів господарювання.

Постановка проблеми. Глобальні виклики, що стоять перед людством сьогодні, ставлять питання про можливість існування та шляхи розвитку людства в майбутньому. Тому вчення В. Вернадського про ноосферу [1] є необхідною науковою основою для напрацювання нової трисидної концепції сталого еколого-соціально-економічного розвитку [2].

У зв'язку з забрудненням навколишнього середовища речовинами, що мають мутагенні властивості, найголовнішим викликом сьогодення є визначення впливу несприятливої екологічної ситуації на стан громадського здоров'я населення. А саме - створення методологічної основи еколого-соціального моніторингу, як складової системи стійкого розвитку територій різних регіонів України.

Стан навколишнього середовища можна оцінити шляхом використання фізико-хімічних методів контролю. Але він може бути оціненим методами біоіндикації на різних рівнях організації живих організмів. Біоіндикація на клітинному та субклітинному рівнях є найбільш чутливою та інформативною для адекватної оцінки генотоксичності та мутагенності об'єктів навколишнього середовища, які сформовані дією сукупності забруднювачів біосфери [3, 4].

Теоретичною передумовою для цього є клітинна теорія будови організмів, однотиповість основних життєво важливих молекулярно-генетичних процесів в клітинах різних організмів, висока чутливість цих процесів на позитивні і негативні впливи чинників навколишнього середовища, ефективність систем репарації ушкодженої ДНК тощо. Інтегральна оцінка мутагенного фону довкілля на основі показників біоіндикаторів, а також інтегральна оцінка громадського здоров'я населення, яке мешкає на досліджуваній території, можуть складати основу для комплексного еколого-соціального моніторингу в системі сталого розвитку.

Методологія еколого-соціального моніторингу території включає методики відбору зразків об'єктів навколишнього середовища, методики оцінки генотоксичності та мутагенності об'єктів довкілля, методику визначення інтегральних параметрів громадського здоров'я населення і стану довкілля та методичні підходи до оцінки рівня екологічної та генетичної безпеки території [5, 6].

Загальна структурна схема еколого-соціального моніторингу представлена блоками системи нижчого рівня, які відображують екологічний стан навколишнього середовища, здоров'я населення та демографічну ситуацію.

Подальша їх деталізація (другий структурний рівень) представлена показниками, які характеризують здоров'я населення (фізичне здоров'я дітей і дорослих, генетичне здоров'я та природний рух населення) та екологічний стан навколишнього середовища (стан атмосфери, гідросфери, педосфери).

Третій структурний рівень представляють показники, які складають блоки другого структурного рівня. Так показниками природного руху населення є народжуваність, смертність, смертність дітей у віці до 1 року.

Фізичне здоров'я дитячого та дорослого населення характеризують: хвороби ендокринної системи, крові та кровотворних органів, психічні розлади, хвороби нервової системи й органів чуття, хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, сечостатевої системи, шкіри та підшкірної клітковини, кістково-м'язової системи, вроджені аномалії розвитку та новоутворення.

Показниками генетичного здоров'я є вроджені аномалії розвитку, новоутворення у дитячого та дорослого населення та смертність дітей у віці до 1 року. Токсико-мутагенний стан об'єктів довкілля відображають цитогенетичні показники біоіндикаторів. Для визначення мутагенної активності атмосферного повітря застосовувалися біотести: «Стерильність пилку індикаторних рослин» і «Мікроядерний тест» у клітинах епітелію ротової порожнини дітей у садковому віці.

Мутагенність та генотоксичність ґрунтів і водних джерел оцінювалася за показниками біотестів: «Частота аберантних хромосом», «Мітотичний індекс» в клітинах кореневої меристеми індикаторних рослин» та тест «Рецесивні генні мутації ВТН в клітинах *Tradescantia poludosa* (клон 02)».

Усі показники біоіндикаційного та популяційного блоків можуть бути застосовані для визначення інтегральних показників, які характеризують рівні загальної екологічної та еколого-генетичної небезпеки для людини та біоти на досліджуваній території. А показники інтегрального здоров'я та стану довкілля за токсико-мутагенним фоном дають можливість отримати інтегральну медико-екологічну (або еколого-соціальну) оцінку найважливішого блоку концепції стійкого еколого-економічного та соціального розвитку держави.

Тільки такі підходи в змозі охарактеризувати ефективність будь-якого напрямку розвитку території, встановити еколого-оптимальні нормативи

стану якості довкілля та здоров'я населення, розробити шляхи досягнення цих параметрів.

Оскільки усі показники біоіндикаційного та популяційного блоків еколого-соціального моніторингу мають різні одиниці виміру, їх рекомендується переводити в єдину безрозмірну систему умовних показників ушкодженості біосистем за формулою:

$$\text{УПУі} = [(\text{П реал.} - \text{П комф.})] / [(\text{П крит.} - \text{П комф.})]$$

Де УПУі - і-ий умовний показник ушкодженості біопараметра, спричинений несприятливими умовами довкілля; П комф. і П крит. - експериментально (або експертно) встановлені значення біопараметра в комфортних і критичних для життєдіяльності організму умовах, відповідно; П реал. - реальне значення параметра на поточний момент.

Значення всіх УПУ змінюється в діапазоні від нуля (сприятливі або комфортні умови) до одиниці (небезпечні або критичні умови). Нормативні значення ушкодженості для всіх біопараметрів, що відповідають умовам стійкого розвитку території, приймають за 30% рівень (тобто УПУ норм. = 0,300 умовних одиниць), який знаходиться в межах гомеостазу біосистем і при якому можливе їх відновлення після припинення дії негативних факторів.

Висновки. Розроблено шкали оцінок екологічної ситуації, здоров'я населення, всього еколого-соціального блоку, а також оціночна шкала видів управлінських рішень в залежності від стану об'єктів довкілля та здоров'я населення. Методологія еколого-соціального моніторингу затверджена наказами Міністерства охорони здоров'я України № 184 від 13.03.2007р. та Міністерства освіти і науки України № 1.4 / 18-Г-1800 від 24.10.2007 р./7526 і пройшла опробування на техногенно навантаженій території Дніпропетровської області.

Література

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И.Вернадский // Успехи современной биологии. - 1944. - № 18, вып.2. - С.113-120. 2. Аналіз сталого розвитку – глобальний і регіональний контексти : монографія / Міжнар. Рада з науки (ICSU) та ін.; наук. керівник проекту М.З. Згуровський. - К.: НТУУ «КПІ», 2013. - 328 с. 3. Горюва А.И. Скворцова Т.В и др. Методологические аспекты оценки мутагенного фона и генетического риска для человека и биоты от действия мутагенных экологических факторов. // Цитология и генетика. - 1996. -Т.30. - № 6. - С. 78-84. 4. Горюва А.І., Клімкіна І.І., Бучавий Ю.В. Основні методологічні положення та оцінка впливу забруднення навколишнього середовища на здоров'я людини // Матер. Міжнар. Конф.» Антропогенно-змінене середовище України : ризики для здоров'я населення та екологічних систем». - К.: Чорнобильінтерінформ, 2003. - С. 340-352. 5. Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів: методичні рекомендації / Риженко С.А., Горюва А.І. та ін. - К. Моз України. - МР 2.2.12-141-2007.-36 с. 6. Моніторинг довкілля / підручник // Богодубов В.М., Кліменко М.О., Горюва А.І. та ін. / за редакцією В.М. Богодубова і Т.А. Сафранова. - Херсон :Грін Д.С.,2011.-530 с.

Н.Ф. Гречаник¹, И.В. Солоп²

¹канд. геогр. наук, доц., доц. каф. географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

²ведущ. лаборант учеб. кабинета геологии
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЭОЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ИХ РЕЛЬЕФНЫЕ ФОРМЫ НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

В статье охарактеризованы эоловые аккумуляции, их минеральный состав и рельефные формы на территории Брестского Полесья. Минеральный состав эоловых отложений региона полимиктовый. Эоловые аккумуляции сформировались за счет перевеивания отложений аллювиального, пролювиального, озерного и водно-ледникового генезиса.

Ключевые слова: минеральный состав, эоловые формы, рельефа, Брестское Полесье

Постановка проблемы. Необходимыми условиями для возникновения и развития эолового рельефа являются наличие несвязанного (рыхлого) пылеватого, сухого торфяного, чаще песчаного материала, реже – снега, а также наличие среды переноса – воздушной оболочки с приповерхностными ветрами, достаточными для отрыва и транспортировки вышеперечисленного материала. Воздушные потоки в атмосфере, наиболее динамичной и подвижной среде, принимающей участие в процессах рельефообразования, действуют повсеместно. Однако широкое развитие эолового литоморфогенеза возможно только там, где на обширных пространствах значительную часть времени породы обнажены и слабо покрыты растительностью. Такие условия сложились в пределах Брестского Полесья, когда эта территория развивалась в перигляциальных условиях в эпоху отступления припятского оледенения в днепровское и сожское время, а также во время поозерского оледенения и начале голоцена.

Широкое распространение эоловых аккумуляций и эолового рельефа связано с геологическими, литологическими особенностями региона и геологической историей его развития. Заметна роль антропогенного фактора в активизации эоловых процессов. Эоловые образования на территории Белорусского Полесья в целом, и его западной части в частности, имеют более чем столетнюю историю. Сведения о сильных ветрах, вызывающих песчаные ураганы, засыпая поля, огороды и даже жилища, образуя песчаные холмы, широко распространены в западной части Полесья. П.А. Тутковский рассматривал Полесье как одну из ископаемых пустынь северного полушария, а эоловые образования считал барханами [4]. В.К. Лукашев высказал мнение, что донно-бугристый рельеф Полесья не является первичным [2]. С.С. Коржув утверждал, что эоловые образования региона сформировались в результате переработки песчаных

аллювиальных отложений [1]. О.Ф. Якушко и Н.А. Махнач считали, что образование оловых гряд, бугров, параболических дюн связано не только с переработкой водно-ледниковых песков, но и перевееванием многочисленных приустьевых валов, образовавшихся в результате интенсивного меандрирования рек [5]. А.В. Матвеев оловый рельеф Полесья рассматривает как полигенетическое образование [3]. Сведений о минеральном составе оловых аккумуляций в публикациях перечисленных исследователей нет.

Материалы и методы. Материал для исследований отбирался из рельефных оловых форм, которые широко распространены на территории региона. Отобранный материал с помощью сит разделялся на фракции. Для определения минерального состава материал каждой фракции просматривался под бинокулярным стереоскопическим микроскопом МБС – 10. Разделение материала по удельному весу производилось по стандартной методике.

Результаты исследования. В настоящее время в пределах исследуемой территории протекают следующие виды оловых процессов: перенос песчаного, иссушенного торфяного материала и его аккумуляция, в зимнее время снега с включением минеральной массы, дефляция – процесс выдувания рыхлого, в основном, песчаного материала и реже проявляются процессы коррозий – обтачивания, шлифовки, высверливания и разрушения сцементированных горных пород материалом, переносимым под действием ветра. Этот процесс наблюдается в крупных карьерах расположенных на территории Каменецкого, Жабинковского и Кобринского районов.

Основными минералами оловых отложений являются минералы легкой фракции – разноразмерный кварц (82,2%), полевые шпаты (7,4%), мусковит (2,1%) биотит (1,9%), выветрелый глауконит (1,0%). Количество темноцветных минералов тяжелой фракции (гранат, турмалин, циркон, рутил, гематит, роговая обманка, эпидот, пирит) в сумме составляет 5,4%. Песчинки кварца хорошо окатаны, имеют шарообразную форму с матовой поверхностью. Есть кварцевые песчинки угловатой формы – остросереберные и остроугольные стекляннго блеска. Гранаты (альмандин, гроссуляр и андрадит) остроугольной, угловатой формы, слабо окатанные, реже в виде бесформенных зерен. Гроссуляр находится в виде кристаллов додекаэдрической формы. Циркон и рутил присутствуют в виде угловатых обломков неправильной формы с раковистым изломом, имеются зерна хорошей окатанности с шероховатой поверхностью. Турмалин и роговая обманка присутствуют в виде угловато-окатанных, пластинчатых зерен иногда с неровными краями. Для удлиненных обломков турмалина характерна зональная окраска. Минеральный состав оловых отложений включает содержание различных минералов. Материал песчаных, псаммитовых, алевроитовых и пелитовых размерностей состоят из мономинеральных зерен минералов. В целом в их составе присутствуют легкие минералы, среди которых преобладает кварц и полевые шпаты. В процентном отношении это составляет более 80%. В составе псаммитовой фракции доминируют кварц (65%) и полевые шпаты (24%). Содержание слюды незначительное (1%). Обломки кварца

округлой, угловатой формы. Наряду с такими формами в большом количестве присутствуют идиоморфные кристаллы кварца размером 0,5–0,8 мм. Присутствие такого кварца в составе псаммитовой фракции объясняется наличием разноразмерных обломков, разной степени выветрелости мелкозернистого кварцевого песчаника в эоловых отложениях западной части региона. В составе псаммитовой фракции песка содержится до 10% тяжелых минералов с удельным весом более 2,7 г/см³. Среди них выделены роговая обманка, гранат, магнетит, эпидот, рутил, циркон, турмалин, глаукоцит и пирит. Роговая обманка в виде угловатых, окатанных, реже удлиненных зерен с едва уловимой штриховкой на удлиненных поверхностях. Окраска зерен равномерная черная, реже черно-зеленоватая. Некоторые зерна имеют зональную окраску. Гранаты представлены альмандином, андрадитом и редко гроссуляром. Альмандин красного, коричневатого-красного, малинового цвета, андрадит – зеленовато-желтого, реже коричневого и бурого цвета. Гроссуляр идентифицируется по характерной бледно-зеленой окраске кристаллических зерен. Зерна граната изометричные, остроугольные, неправильно угловатые, некоторые с раковистым изломом на поверхности грани. Часто среди граната отмечаются изометричные кристаллические формы ромбододекаэдров. Поверхность таких зерен гладкая, матовая. На некоторых зернах отмечаются корочки из лимонита. Магнетит наблюдается в виде неправильных, различной степени окатанности зерен с типичным металлическим блеском. Окраска минерала черная с синеватой побелостью. Обломки эпидота желтовато-зеленого, типично фисташково-зеленого цвета с матовой поверхностью. Форма обломков пластинчатая, угловатая, реже – призматическая. Пироксены представлены авгитом и гиперстеном. Авгит среди других минеральных обломков отличается резкой шагреновой поверхностью зерен и растворяется в горячей соляной кислоте. Окраска минерала черно-зеленая и черная. Обломки гиперстена окатанные и полуокатанные, реже удлиненные призматической формы. Цвет коричневатый-зеленый. Рутил среди тяжелых минералов псаммитовой, алевритовой и пелитовой фракций является доминирующим минералом. Окраска минерала красновато-бурая, зеленоватая, реже – синевато-фиолетовая и черная. Материал псаммитовой фракции представлен в виде кристаллов удлиненной, тетрагональной и призматической формы. Отмечаются двойники срастания и коленчатые формы обломков. В алевритовой и пелитовой фракции зерна рутила хорошо окатанные, реже наблюдаются угловато-окатанные и таблитчатые обломки. Циркон по распространенности среди тяжелых минералов занимает второе место, особенно много его в алевритовой и пелитовой фракции. В псаммитовой фракции доминируют короткостолбчатые и длиннопризматические формы. В менее размерных фракциях доминируют хорошо окатанные шаровидные и бочковидные формы зерен. Турмалин из эоловых отложений характеризуется черной окраской и характерным сечением обломков кристаллов в форме сферического треугольника, а также наличием одновременно штриховки на гранях. По совокупности этих признаков он достоверно различается с другими минералами, обладающими черной окраской.

Глауконит встречается в виде шаровидных, лепешковидных и комковидных зерен бледно-зеленой окраски. Этот минерал присутствует как в тяжелой, так и в легкой фракции. Следует отметить, что в оловых отложениях верхней части разреза преобладает глауконит легкой фракции и его количество резко сокращается. Это, скорее всего, объясняется иссушением материала отложений и воздействием на него ветра с последующим выносом за пределы оловых форм в заболоченные понижения. Пирит в материале оловых отложений присутствует в незначительных количествах. Он встречается в виде зернистых, иногда конкреционных агрегатах темно бурого, реже золотистого цвета. В алевроитовой фракции доминирующим среди легких минералов является кварц (75%). Количество полевых шпатов по сравнению с псаммитовой размерностью несколько уменьшается до 19%, а количество слюд увеличивается до 4%. Процентное содержание тяжелых минералов в крупном алевроите составляет более 6 процентов. Состав минералов и их соотношения между собой совпадают с составом и соотношениями минералов псаммитовой размерности. Во фракции пелита сохраняется такая же закономерность по составу и соотношению минералов. Минеральный состав оловых песков на территории Брестского Полесья – полимиктовый, включающий легкие и тяжелые минералы. Среди легких минералов во всех размерных фракциях доминирующими являются кварц и полевые шпаты, среди тяжелых – рутил и циркон.

Эловые (перевеянные) отложения и созданные ими формы рельефа широко распространены на территории Брестского Полесья. Эловые формы представлены аккумулятивными формами – песчаными буграми и холмами, параллельными и отдельными единичными линейными меридионально, реже субширотно ориентированными грядами, параболическими, серповидными, кольцевыми и полукольцевыми дюнами, которые сформировались на поверхности песчаных аллювиальных, водно-ледниковых и реже моренных отложений.

Доминируют в оловых отложениях псаммитовые фракции 0,5–0,25 и 0,25–0,1 мм. Количество мелкого гравийного материала не превышает 2,6%, что значительно меньше, чем в подстилающих породах водно-ледникового генезиса. По степени сортировки пески неоднородны. Наиболее сортированные разности приурочены к средней части разреза, в верхней части, особенно в кровле разреза отложений содержание крупнообломочного материала составляет 2,6%. Вниз по разрезу на глубине 2,5–3,0 м увеличивается содержание материала размерностью 0,25–0,1 мм и обломков алевроитовой фракции, а также возрастает количество тонкодисперсных и глинистых частиц.

Выводы. Резюмируя вышеизложенное, базируясь на анализе особенностей размещения, строения и минерального состава оловых аккумуляций и созданных ими формами рельефа территории Брестского Полесья позволяет сделать следующие выводы:

– эловые отложения формировались в перигляциальных условиях верхней части среднего, позднего плейстоцена и голоцена за счёт перевеевания водно-ледниковых, реже моренных накоплений припятского

ледникового покрова днепровского времени, пролювиальных, озерных, а также аллювиальных отложений, слагающих в настоящее время пойму и частично первые надпойменные террасы рек региона;

– в течение длительного времени формирования эоловых аккумуляций изменялась аэромассовая динамика в приземном слое: устойчивые ветры, доминировали на начальном этапе, позже доминировали ветра порывистой силы. Подтверждением этого являются хорошо сортированные мелкозернистые пески нижней части разреза селяхинской гряды и разнотернистые с включением гравия пески в верхней части обнажения;

– минеральный состав эоловых песков на территории Брестского Полесья – полимиктовый, включающий легкие и тяжелые минералы. Среди легких минералов во всех размерных фракциях доминирующими являются кварц и полевые шпаты, среди тяжелых – рутил и циркон.

Список использованных источников

1. Коржуев, С. С. Рельеф Припятского Полесья: структурные особенности и основные черты развития / С. С. Коржуев. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 141 с.
2. Лукашев, В. К. Палеогеологические условия образования дюнно-песчаных отложений Белорусского Полесья: автореф. дис. ...канд. геогр. наук. – Минск, 1963. – 23 с.
3. Матвеев, А. В. История формирования рельефа Белоруссии / А. В. Матвеев. – Минск: Навука і тэхніка, 1990. – 144 с.
4. Тутковский, П. А. Ископаемые пустыни северного полушария / П. А. Тутковский // Приложение к журналу “Землеведение”. – М., 1910. – С. 136–157.
5. Якушко, О. Ф. Основные этапы позднеледниковья и голоцена Белоруссии / О. Ф. Якушко, Н. А. Махнач. – Минск, 1973. – 85 с.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ХРИЗОМЕЛІД-ДЕНДРОБІОНТІВ ПРИРОДНИХ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Жуки-листіїди живляться листками різноманітних деревних, чагарникових і трав'янистих рослин, пошкоджуючи їх. Під час дослідження встановлено, що найбільш багата видами ентомофауна більшості букових, вербових і розоцвітих. Практично найменше небезпечних шкідників зустрічається на кленах, вільхах та інтродукованих породах. Живлення *Chrysomelidae* району дослідження відбувається в більшості випадків на тих самих видах та родах рослин, що й в інших районах України.

Ключові слова: біорізноманіття, ентомофауна, шкідники-листіїди, кормові рослини.

Хризомеліди (*Chrysomelidae* Latreille, 1802) відіграють важливу роль у функціонуванні багатьох природних екосистем. Вони є структурними ланками багатьох трофічних ланцюгів. Ними живляться хижі комахи, нематоди, деякі види земноводних, плазунів, птахів і ссавців [4]. Видовий склад хвое- та листогризухих шкідників вивчено доволі добре, але екологічним особливостям, місцям розвитку, особливостям життєвих циклів, зокрема розвитку предімагінальних стадій приділяється недостатньо уваги. Критеріями шкодочинності листогризухих комах можуть бути їх біологічні особливості: здатність заселяти живі дерева (фізіологічна активність), завдавати шкоду під час додаткового живлення, переносити збудників хвороб рослин, здатність заселяти певні частини дерева.

Багато видів є шкідниками сільськогосподарських культур, а деякі хризомеліди є перспективними для боротьби з бур'янами [2, 3]. Кормова спеціалізація виражена у *Chrysomelidae* по-різному: поряд з олігофагами є типові поліфаги. Імаго, живлячись листям, вигризають на ньому наскрізні отвори різної величини та щільності, знищуючи таким чином значну частину асимілюючої поверхні, а личинки скелетують листя чи живляться підземними частинами рослин, інколи плодами [3, 4]. В результаті цього пошкоджені рослини знижують приріст, а при масовому ураженні часто гинуть, і це завдає значних збитків сільському і лісовому господарствам нашої країни [7, 9].

Шкідники листя та хвої деревних порід – це своєрідна спеціалізована група жуків, у загальних рисах із схожим способом життя. Різні види шкідників чутливі до навколишнього середовища, тому вони добре пристосовані до певних мікрокліматичних умов існування. Проте вони досить лабільні, здатні швидко реагувати на змінені, несприятливі умови життя, змінюючи при цьому місце існування шляхом міграції, кормові рослини чи навіть цикл розвитку [1]. Багато видів шкідників за сприятливих умов можуть розмножуватися у величезній кількості – до кількох десятків тисяч особин на одне дерево. При масовому

розмноженні дуже пошкоджуються рослини, особливо небезпечні пошкодження молодих рослин, оскільки внаслідок цього знижується приріст деревини, дерева ослаблюються, часто заселяються стовбурними шкідниками.

Цю групу комах називають первинними шкідниками в зв'язку з тим, що вони пошкоджують навіть цілком здорові насадження (вторинні або стовбурові заселяють тільки ослаблені лісостани). Але не дивлячись на чисельну різноманітність та негативне значення листоїдів, важко зробити кінцевий висновок про значення та природну доцільність окремих видів шкідників. Перед лісовою ентомологією ставиться першочергове завдання, а саме вивчення ентомофауни лісів, роль корисних та шкідливих комах у життєдіяльності лісу, їхній вплив на стан лісового середовища. Основним виробничим завданням лісової ентомології є зниження втрат продукції від шкідливих комах.

Незважаючи на те, що листоїди є досить вивченою групою жуків в Україні, рівень дослідженості цих комах у межах лісових біоценозів Закарпатської області досить низький. На основі вище зазначених відомостей, стає очевидним важливість еколого-біологічного аналізу сучасного стану ентомофауни листоїдів, що і було покладено в основу нашого дослідження. Видовий склад листоїдів природних широколистяних лісів України, за Сергєєвим М. Є [9,10], складає 97 видів. Тільки в цих біотопах знайдені *Orsodacne cerasi*, *Lilioceris merdigera*, *Labidostomis cyanicornis*, *Smaragdina salicina*, *Cryptocephalus sexpunctatus*, *C. solivagus*, *Oomorphus concolor*, *Chrysolina olivieri*, *Ch. oricalcia*, *Gonioctena decemnotata*, *Phratora vitellinae*, *Hydrothassa marginella*, *Pyrrhalta viburni*, *Euluperus xanthopus*, *Crepidodera aurea*, *Phyllotreta undulata*, *Longitarsus gracilis*, *L. longisetia*, *L. suturellus*, *Aphthona pygmaea*, *Batophila fallax*, *Hermaphysa mercurialis*, *Argopus ahrensi*, *Psylliodes affinis*, *P. napi*, *Cassida denticollis*. Значна частина цих видів не зустрічається в лісостеповій зоні України.

Літературні відомості про листоїдів публікувалися в основному у фауністичних списках твердокрилих окремих територій, а екологічним та біологічним особливостям окремих видів майже не приділяли уваги (Krynicky, 1832; Czernay, 1852; Кеппен, 1856; Miller, 1868; Łomnicki, 1868, 1877, 1880, 1891; Линдеман, 1871; Weise, 1875; Reitter, 1878; Hormuzaki, 1889, 1896, 1901, 1905; Куликовский, 1897; Rybiński, 1903; Яцентковский, 1906; Кизерицкий, 1915; Плигинский, 1916; Mazur, 1922, 1923; Ильин, 1925; Знойко, 1929; Marcu, 1930, 1931, 1935 та ін.). Особливо великий внесок у вивчення листоїдів зробили С. І. Медведев (1928, 1950, 1954, 1964), Н. Д. Глобова (1949, 1958), І. К. Лопатін (1950, 1953, 1960), Д. С. Шапіро (1953, 1956, 1961, 1963, 1964), А. А. Животовська-Зубенко (1957, 1958, 1962), В. Ф. Палій (1959, 1960, 1961, 1962), Л. Н. Медведев (1961), Р. А. Огуль (1968, 1970, 1973), В. М. Бровдій (1973, 1977, 1983, 1985), О. С. Константинов (1991).

Сезонний розвиток усіх листоїдів, яких ми вивчали, дуже подібний. Зимують жуки у лісовій підстилці, під опалим листям, у щілинах ґрунту, зрідка у трухлявих пенях і тріщинах кори. Вибір листоїдами того чи іншого біотопу визначається наявністю кормової рослини. А місця проростання рослин визначає в значній мірі режим зволоження. Винятки складають тільки періоди підготовки до зимівлі і після виходу з неї, коли хризомелід можна знайти в нехарактерних для виду біотопах.

Виліт відбувається після прогрівання повітря та місць зимівлі. Імаго листоїдів, яких ми вивчали, були виявлені в усі роки у другій половині квітня. В усі роки найпершими вилітали з місць зимівлі дубова блішка, тополевий і ільмовий листоїди. Подібну тенденцію виявлено і за усередненими даними, причому сума ефективних температур на дату появи дубової блішки становила 28,7 °С, а на дату появи вільхового листоїда була більшою. Останнім вилітав вільховий листоїд. Дати вильоту жуків після зимівлі пов'язані з екологічними умови в місцях виростання їхніх кормових порід. Так вільха росте у більш прохолодних і зволжених місцях. Тому її сокорух і розвиток бруньок розпочинаються пізніше, ніж тополь і ільмових, які ростуть у тепліших і світліших місцях.

Відповідно до цього раніше стали відбуватися фенологічні події, які пов'язані з весняним ходом температури. Водночас у останні роки розпускання листя основної кормової породи відбувалося пізніше, ніж жуки вилітали із місць зимівлі. У такому разі вони здійснювали додаткове живлення на інших породах і там же відкладали яйця. Таке явище найчастіше виявляли у вільхового фіолетового листоїда, оскільки його основні кормові породи роду вільха розпускають листя в середині травня, на декілька днів раніше від дуба пізньої форми. Тому жуки розпочинають додаткове живлення на ліщині чи березі, які розпускають листя у третій декаді квітня.

Додаткове живлення жуків листоїдів на листі дерев зазвичай завдає мало шкоди. Вони перелітають з дерева на дерево і вигризують у листках декілька невеликих отворів. Перші кладки яєць дубової блішки були виявлені 22 квітня — 2 травня (в середньому 26 квітня). Дещо пізніше виявляли кладки осикового листоїда (24 квітня — 7 травня, у середньому 29 квітня). Найбільш пізно з'являлися кладки вільхового листоїда (14–24 травня, у середньому 18 травня). Найбільш тривалий проміжок часу від вильоту вільхового листоїда з місць зимівлі до появи кладок (понад 3 тижні) пояснюється тим, що листя вільхи розпускаються найпізніше з усіх порід. Жуки їх практично не пошкоджували, а здійснювали додаткове живлення на ліщині та березі.

У середньому яйця всіх листоїдів розвивалися два тижні (12–16 діб). Перші личинки дубової блішки були виявлені 4–18 травня (у середньому 10 травня). Останніми були виявлені личинки вільхового листоїда — у середньому 1 червня (26 травня — 6 червня). Личинки всіх видів листоїдів розвивалися в середньому 22–28 діб, в окремі роки — 21–29 діб. У цей період вони завдавали найбільшої шкоди деревам, скелетуючи листя. Іноді від листків залишалися лише жилки першого порядку. Найбільш рано були виявлені лялечки дубової блішки (28 травня — 7 червня, у середньому 1 червня). Дещо пізніше були виявлені лялечки осикового й тополевого листоїдів (у середньому 4 і 6 червня відповідно). Лише 11 червня (5–20 червня) лялькувалися личинки ільмового листоїда і лише 29 червня (21 червня — 6 липня) — личинки вільхового листоїда. У середньому яйця всіх листоїдів розвивалися два тижні (12–16 діб). Перші личинки дубової блішки були виявлені 4–18 травня (у середньому 10 травня). Останніми були виявлені личинки вільхового листоїда — у середньому 1 червня (26 травня — 6 червня).

Як відомо [1], листоїди спроможні збільшувати кількість генерацій на рік за сприятливих погодних умов. Ці умови визначаються сумою тепла за період, коли

розвиток комах не обмежується відсутністю корму. Листя кормових порід листоїдів, яких ми вивчали, починають жовтіти та втрачають принадність для живлення вже у вересні. Так, за дослідженнями М. П. Сахарова у 50-ті роки минулого століття пожовтіння листя починалося в середині серпня, а повне пожовтіння зареєстровано на початку жовтня [8]. Як свідчать наші дослідження та аналіз температури повітря, на відміну від дат весняних явищ, які стали більш ранніми, дати явищ другої половини літа та осені зсунулися на пізніші терміни. Середні терміни пожовтіння листя дерев приблизно відповідають даті стійкого переходу температури повітря через 15 °C вниз, а це явище у середньому у регіоні досліджень посунулося з 6 на 18 вересня.

Розрахунки свідчать, що всі досліджені види листоїдів спроможні розвиватися не менше, ніж у двох поколіннях на рік. Водночас у зв'язку з тим, що період відкладання яєць жуками розтягнутий, а покоління перекриваються, у польових умовах важко простежити розвиток листоїдів другого і третього поколінь.

Встановлено, що видовий склад хризомелід району дослідження налічує 29 видів, які належать до 14 родів та 7 підродин. З виявлених комах найбільш поширеними є види підродини *Chrysomelinae* та підродини *Galerucinae*, 42 % і 24 % відповідно від загальної чисельності хризомелід району. Для імаго більшої частини досліджуваних комах характерно живлення листям. Більшість личинок листоїдів – фітофаги, виняток складають види підродин *Clytrinae* та *Cryptocephalinae*, личинки яких є сапробіонтами. Оскільки жуки-листоїди тісно пов'язані з кормовими рослинами та місцями, де вони зростають, багато уваги приділено рослинності та визначено систематичний склад кормових рослин хризомелід [3, 5].

Поліфагами досліджуваної території є плагіодера різнобарвна (*Plagiodera versicolora* Laich), білан жилкуватий (*Aporia crataegi*), непарний шовкопряд (*Ocnezia dispar*), звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini*). Листоїд тополевий (*Chrysomela populi*), шовкопряд монашка (*Ocneria monacha*), листоїд двадцятикрапчастий (*Chrysomela vigintipunctata*), належать до монофагів. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що до найбільш небезпечних шкідників відносяться такі види листоїдів:

На території Закарпатської області ми зареєстрували 10 видів найбільш небезпечних листоїдів: рід *gelastica* – листоїд фіолетовий вільховий *Agelastica alni* Linnaeus, 1758; рід *Chrysomela* – тополевий листоїд *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758, червонокрилий вербовий листоїд *Chrysomela saliceti* Suffrian, 1849, осиковий листоїд *Chrysomela tremula* Fabricus, 1787; рід *Gastrophysa* – щавлевий листоїд *Gastrophysa viridula* De Geer, 1775; рід *Chrysolina* – листоїд зелений м'ятний *Chrysolina herbacea* Duftschmid, 1825, листоїд облямований *Chrysolina limbata* Fabricus, 1775, листоїд ясноточний *Chrysolina fastuosa* Scopoli, 1763; рід *Cryptocephalus* – скритоглав шовковистий *Cryptocephalus sericeus* Linnaeus, 1758; рід *Plagiosterna* – листоїд вільховий *Plagiosterna aenea* Linnaeus, 1758.

Аналіз отриманих результатів показав, що найбільшу щільність на досліджуваній території мають популяції таких видів: білан жилкуватий (*Aporia crataegi*), плагіодера різнобарвна (*Plagiodera versicolora* Laich); непарний шовкопряд (*Ocnezia dispar*); листоїд тополевий (*Chrysomela populi*), листоїд

двадцятикрапчастий (*Chrysomela vigintipunctata*); сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini*); соснова совка (*Panolis flammea* Schiff). Найчастіше зустрічаються популяції таких видів: плагіодера різнобарвна (*Plagiodera versicolora* Laich); соснова совка (*Panolis flammea* Schiff); сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini*); листоїд двадцятикрапчастий (*Chrysomela vigintipunctata*); листоїд тополевий (*Chrysomela populi*) [3, 8]. Домінують на досліджуваній території такі види: білан жилкуватий (*Aporia crataegi*), плагіодера різнобарвна (*Plagiodera versicolora* Laich), непарний шовкопряд (*Ocnegia dispar*); листоїд двадцятикрапчастий (*Chrysomela vigintipunctata*); листоїд тополевий (*Chrysomela populi*); сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini*); соснова совка (*Panolis flammea* Schiff).

Було проведено порівняння видового складу фауни листоїдів регіону по відношенню до інших територій та України в цілому. Встановлено, що за кількістю видів регіональна фауна цілком співставна з близько розташованими і схожими за площею та умовами територіями: приблизно однакова в порівнянні із Західною Україною і Молдавською, значно багатша фауни листоїдів Південної України. Близька кількість видів представників досліджуваної групи комах з ентомофауною Польщі, Словачії і Білорусії пов'язана, насамперед, зі схожістю природних умов та ландшафтів цих держав.

Серед абіотичних факторів важливе значення у життєдіяльності комах мають кліматичні фактори - тепло, вологість, світло, рух у повітрі. Важливе значення має тепловий або термічний фактор. Пояснюється це тим, що комах не мають постійної температури тіла. У зв'язку з цим розвиток листоїдів, їх поведінка, швидкість розвитку, а також популяційна динаміка чисельності, нерідко визначаються температурними умовами середовища, ці умови часто набувають значення головного або провідного екологічного фактора [2].

Деревні породи переносять об'їдання крони по-різному. Найбільш чутливі до цього пошкодження темнохвойні породи - ялиця і ялина, більш стійкими є листяні породи. Рівень пошкодження дерева залежить від стійкості до шкідників і числа комах, які мешкають на ньому. Так, наприклад, шкідників дуба зустрічається близько 850 видів комах, тополі — близько 700 видів, вербових — понад 300 видів. Ми встановили, що найбагатша видами ентомофауна більшості букових, вербових і розоцвітих. Найменше шкідників зустрічається на кленах, вільхах та інтродукованих видах дерев [3, 4].

Стійкий перехід температури повітря через 5, 10 і 15 °C та розвиток листоїдів і листя їхніх кормових порід відбувалися весною 2015–2017 рр. майже на два тижні раніше, ніж у 1957–1961 рр., а стійкий перехід температури повітря через 15, 10 і 5 °C восени — майже на два тижні пізніше. Розрахунки свідчать, що всі досліджені види листоїдів спроможні розвиватися не менше, ніж у двох поколіннях на рік.

Регуляція шкідливої діяльності листоїдів у лісових насадженнях - невідкладне завдання, яке стоїть перед працівниками лісового господарства. Для боротьби з комахами застосовується комплекс методів, якими регулюється чисельність шкідливих видів. Проведена робота значно розширює відомості про біорізноманіття району дослідження. Отримані дані про видовий склад хвоєгризучих та листогризучих шкідників дерев лісових біоценозів околиць с.

Синевир Закарпатської області можуть бути враховані при розробці заходів зі зниження чисельності шкідників – листоїдів та захисту деревних порід.

Зміна чисельності листоїдів, як і інших комах, залежить від впливу абіотичних і біотичних факторів середовища й діяльності людини. Співвідношення цих факторів може викликати невелике або сильне збільшення їх чисельності - залежно від вихідної густоти популяції в момент наростання спалаху масового розмноження і конкретних екологічних умов. Слід підкреслити, що абіотичні фактори діють на всю популяцію листоїдів більш менш однаково, а біотичні в більшості – тільки на певний відсоток особин. Ступінь впливу біотичних факторів на популяцію залежить звичайно від чисельності особин на одиницю площі, тобто від густоти популяції.

Враховуючи екологічні зв'язки шкідників і рослин, при складанні прогнозів і планів заходів боротьби з хризомелідами потрібно підходити диференційовано до різних насаджень у різні роки.

Список джерел

1. Бровдій В. М. Жуки-листоїди. Хризомеліни. Випуск 16 / В. М. Бровдій. - Київ : Наукова думка, 1977. – 382 с.
2. Беньковський, А. О. Определитель жуков-листоедов (Coleoptera Chrysomelidae) европейской части России и европейских стран ближнего зарубежья / А. О. Беньковський. – М., 1999. – 204 с.
3. Гречин О., Трохимчук І.М. Еколого-фауністична характеристика шкідників лісових біоценозів Закарпатської області / Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування : зб. матер. V Міжн. наук. конф. молодих вчених (29 – 30 листопада 2017 р., м. Харків, Україна) . – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2017. – С.36-37.
4. Зінченко О.П. Лісова ентомологія. Частина II / О. П. Зінченко, К.Б. Сухомлин . – Луцьк РВВ "Вежа" Вол. нац. ун-ту ім. Л.Українки, 2012. – 172с.
5. Ішук В.О., Трохимчук І.М. Вплив абіотичних факторів на життєдіяльність Chrysomelidae / Регіональні геоекологічні проблеми: сучасний стан та шляхи їх вирішення : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. – Рівне : РДГУ, 2016. – С.30-33.
6. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / Мешкова В. Л. — Х.: Новое слово, 2009. — 396 с.
7. Оглобин, Д. А. Фауна СССР насекомые жестоккрылые листоеды, Galerucinae / Д. А. Оглобин. – Л.–М. : АН СССР, 1936. – 455 с.
8. Сахаров Н. П. Фенологические наблюдения на службу лесному хозяйству / Н. П. Сахаров. — Х.: Харьковское книжное изд-во, 1961. — 47 с.
9. Сергеев М. Е. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) зоны широколиственных лесов Украины / М. Е. Сергеев // Український ентомологічний журнал, 2012. - № 2 (5). – с.21-39.
10. Сергеев М. Є. Жуки – листоїди (Coleoptera, Chrysomelidae) Полісся України / М. Є Сергеев, П. М. Шешурак // Український ентомологічний журнал, 2014. – № 2(9). – с. 23-37.

І.М. Григус, д-р мед. наук, професор, директор ННІОЗ;

А.О. Ногас, канд. наук з фіз. виховання і спорту, доцент, доцент кафедри медико-психологічних дисциплін;

М.В. Стасюк, канд. біолог. наук, доц. кафедри медико-психологічних наук,
Навчально-науковий інститут охорони здоров'я
НУВГП, м. Рівне

ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЕННЯ ТА ДИСЕМІНАЦІЇ ДІАСПОР АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

На території Волинської височини досліджено, що за способом відтворення із 400 адвентивних видів рослин 247 видів розмножуються насіннєвим способом, 125 видів здатні розмножуватись як вегетативним, так насіннєвим способами і лише 28 видів розмножуються лише вегетативно. Найбільша кількість видів за способом дисемінації є ендозоохорами. Цим способом можуть розповсюджуватись плоди та насіння 140 видів. Барохорами є 132 види, що утворюють плоди або насіння, які опадають завдяки своїй масі, тобто є пасивними автохорами. Активними автохорами є балісти та близькі до них автомеханохори, що об'єднують 57 видів. До епізоохорів належить 75 видів заносних рослин, анемохорів – 81 вид. Найменша кількість видів за способом дисемінації належить гідрохорам і антропохорам.

Ключові слова: адвентивні види, Волинська височина, діаспори, дисемінація.

На початку ХХІ століття міграція адвентивних рослин набула глобальних масштабів. Відповідно до положень Глобальної Європейської стратегії щодо адвентивних видів (2001) особливого значення набуває вивчення інвазійної фракції адвентивних регіональних флор. Отримані дані дозволяють скласти всебічну характеристику особливостей поширення та натуралізації, з'ясувати роль окремих видів адвентивних рослин, особливо інвазійних, у рослинних угрупованнях за різних умов існування, що є науковою основою для розробки заходів їхнього контролю [2].

Враховуючи важливу роль заносних рослин у сучасному флорогенезі різних регіонів і збільшення як кількості заносних видів, серед яких особливу загрозу представляють інвазійні, так і кількості та діапазон фітоекспансій на території Волинської височини, дане дослідження набуло особливої актуальності.

Неконтрольоване поширення адвентивних видів рослин створює ситуацію, коли аборигенні види пригнічуються або витісняються зі своїх природних еконіш. Первинне поширення адвентивних видів відбувається через специфічні екологічні коридори – вздовж шляхів автомобільного сполучення, залізниць, електричних мереж та магістральних трубопроводів, заплав річок та інших водних об'єктів, землі сільськогосподарського

призначення, особливо перелогів. Після початкового етапу вкорінення та поширення переважно в антропогенних ландшафтах, ці види починають поступово опановувати природні ландшафти за рахунок збільшення кількості локалітетів та їхньої площі [6].

Важливу роль у натуралізації та розповсюдженні заносних рослин відіграє спосіб їхнього відтворення та диссемінації. Слід відмітити, що всі адвентивні рослини переважно є антропохорами, де діяльність людини сприяла їхній появі на нових територіях, потрапляння на які природним шляхом є неможливим або досить утрудненим. Антропохорний спосіб розповсюдження забезпечує виникнення нових віддалених локалітетів. Закріплення занесених видів і їх подальше поширення відбувається за рахунок самостійних природних способів розповсюдження діаспор. Вони забезпечують збільшення площ місцезростань і злиття окремих плям [5].

Дослідженнями було встановлено, що із 400 адвентивних видів рослин, які зростають на території Волинської височини, 28 видів або 7 % загального числа адвентивної фракції флори в умовах регіону, відтворюється лише вегетативним способом (рис. 1.). Їхнє розповсюдження на більш віддалені від первинного осередку місцезростання відбувається в основному за участю людини. Фактично адвентивні види в переважній своїй кількості є вегетативними антропохорами.

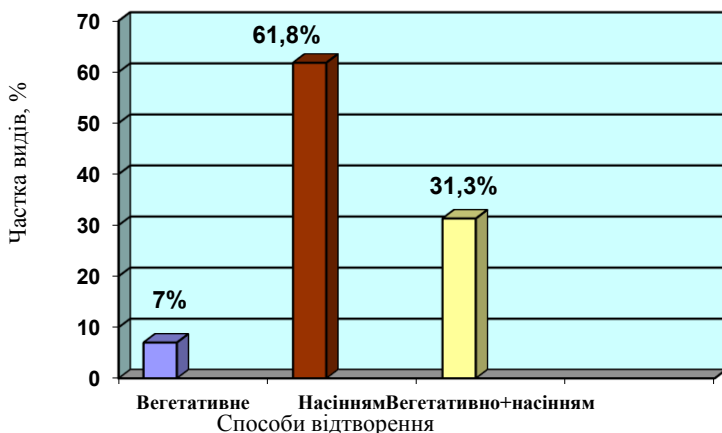


Рис. 1 - Розподіл видів адвентивної фракції флори Волинської височини за способом відтворення

Серед них досить багато здичавілих інтродуцентів, значна частка серед яких припадає на ергазіофіти за ступенем натуралізації. 247 видів або 61,8 % відтворюються насінним способом, а 125 видів або 31,3 % здатні відтворюватись як вегетативним, так насінним способами. Для видів, які здатні відтворюватись насінням, були проаналізовані способи їх природної диссемінації з використанням класифікації, запропонованої Левиной Р.Е. [4] (табл. 1.).

Таблиця 1 - Розподіл видів адвентивної фракції флори Волинської височини за способом диссемінації

Групи рослин за способом диссемінації	Кількість видів	Частка видів від загального числа адвентів, %
Анемохори	81	20,25
Антропохори	7	1,8
Автохори:	132	33,0
барохори		
балісти та автомеханохори	57	14,3
Ендозоохори	140	35,0
Епізоохори	75	18,8
Гідрохори	6	1,5

Слід зазначити, що переважна більшість таких видів здатна використовувати декілька способів диссемінації, саме тому поліхорія серед неаборигенних рослин є поширеним явищем. Як видно з наведених даних у таблиці 1, найбільша кількість видів за способом диссемінації є ендозоохорами. Цим способом можуть розповсюджуватись плоди та насіння 140 видів. Серед них багато здичавілих дерев'янистих інтродуцентів із соковитими плодами, добре в цій групі також представлені моно- та полікарпічні трав'яністі види. Ще 132 види є барохорами, вони утворюють плоди або насіння, які опадають завдяки своїй масі, тобто є пасивними автохорами. Хоча цей спосіб не забезпечує віддаленого розповсюдження, однак сприяє збільшенню густоти популяції в конкретному локалітеті й зайняттю вільної площі. В цій групі багато однорічників, особливо бур'янів.

Активними автохорами є балісти й близькі до них автомеханохори і об'єднують 57 видів, що мають спеціальні пристосування до розкидання насіння. Тому вони забезпечують більш віддалене розповсюдження в порівнянні з барохорами. Слід зазначити, що пасивна та активна автохорія характерна більш як половині адвентивних рослин, виявлених на території регіону.

До епізоохорів належить 75 видів і анемохорів 81 вид, що становить п'яту частину від усіх видів заносних рослин. Серед представників першої групи багато видів, переважно трав'яних, які є бур'янами агроєкосистем або зростають на закинутих місцях, смітниках, уздовж транспортних шляхів і стежок.

Серед анемохорів представлені як дерев'яністі, так і трав'яністі форми. Саме анемохорія та зоохорія забезпечують найбільш віддалене природне перенесення діаспор рослин і їхнє потрапляння в нові локалітети. Ці способи можуть бути реалізовані для більш як двох третин усіх видів заносних рослин регіону. Найменша кількість видів за способом диссемінації належать до гідрохорів і антропохорів (рис. 2.). Останній спосіб розглядається у вузькому розумінні і є близьким до епізоохорії, де роль людини є випадковим механічним фактором розповсюдження.

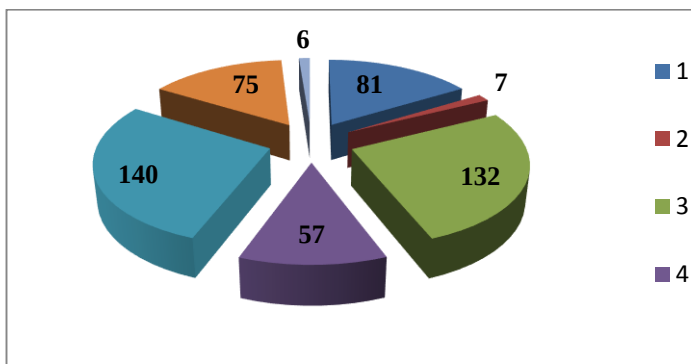


Рис. 2 - Розподіл числа видів адвентивної фракції флори Волинської височини за способом диссемінації:

1. – анемохори; 2. – антропохори; 3. – барохори; 4. – балісти та автомеханохори; 5. – гідрохори; 6. – ендозоохори; 7. – епізоохори.

Аналіз способів відтворення та механізмів диссемінації адвентивних рослин свідчить, що вони є досить різноманітними й доповнюють один одного. Проаналізовані способи забезпечують як ближнє, так і віддалене перенесення діаспор від місця початкової локалізації. Явище поліхорії є одним із механізмів більш гарантованого закріплення й розселення таких рослин на новій території. При цьому успішно використовуються як природні, так і антропогенні способи розповсюдження.

Список джерел

- Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – К. : Наукова думка, 1991. – 168 с.
- Бурда Р. І. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі : монографія / Р. І. Бурда, О. А. Ігнатюк ; НАН України, Наук. центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу – Київ : Віпол, 2011. – 111 с.
- Григора І. М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис) / І. М. Григора, В. А. Соломаха. – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
- Левина Р. Е. Способы распространения плодов и семян / Р. Е. Левина – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1957. – 358 с.
- Ойцусь Л. В. Адвентивна фракція флори Волинського Полісся : дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.05 / Л. В. Ойцусь. – Київ, 2011. – 268 с.
- Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – К. : Наукова думка, 1991. – 204 с.
- Стасюк М. В. Конспект адвентивної фракції флори Волинської височини / М. В. Стасюк // East European Scientific Journal. – Warsaw. – 2015. – № 4. – С. 153-160.
- Якубенко Б. Є. Польовий практикум з ботаніки / Б. Є. Якубенко. – [3-тє вид., перероб. та доп.]. – Київ : Фітосоціоцентр, 2012. – 400 с.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗМІСТУ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ СТАРШОКЛАСНИКІВ У КОНТЕКСТІ ПОБУДОВИ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

У статті проаналізовано зміст біологічної освіти старшокласників за новою навчальною програмою. Акцентовано на реалізації змістової лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток» та формуванні екологічної грамотності учнів. Встановлено, що зміст шкільних підручників з біології та екології в старших класах спрямований на формування основних екологічних понять та основ екологічно доцільної поведінки в довкіллі.

Ключові слова: екологічна освіта, екологічна складова, екологізація, шкільний курс біології, «Біологія і екологія», шкільний підручник.

Постановка проблеми. Освіта в сучасній школі має враховувати найновіші досягнення в галузі науки та тенденції її розвитку. Зокрема, важливим аспектом навчання шкільних природничих предметів має бути реалізація наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток», що на сьогодні є актуальною суспільною проблемою. Вказана змістова лінія спрямована на формування в учнів екологічної культури, відповідального ставлення до довкілля, готовності брати участь у вирішенні питань сталого (збалансованого) розвитку суспільства [2; 3].

Погоджуємося з С. Рудишиним у тому, що екологізація освіти – це насичення освітніх програм екологічними вимогами – розумінням причинно-наслідкових взаємозв'язків між діяльністю людини та її екологічними наслідками. На погляд ученого, екологізація передбачає оволодіння учнями знаннями, вміннями, навичками, ціннісними орієнтаціями для реалізації стратегії сталого розвитку [4, с. 239].

Основи екологічної грамотності закладають учням передусім на уроках біології, адже саме цей предмет є фундаментом для формування ключових понять з екології.

Аналіз літературних джерел із даної проблеми. Актуальні питання екологічної освіти школярів досліджували В. Вербицький, О. Захлебний, І. Зверев, О. Пруцакова, Г. Пустовіт, С. Рудишин, М. Скиба, І. Суровегіна, Д. Трайтак, С. Шмалей та ін. У публікаціях Л. Рибалко, С. Рудишина, А. Степанюк, О. Троцької акцентовано на важливості реалізації екологічного підходу в навчанні біології.

За останні роки різні аспекти проблеми екологічної освіти школярів та підготовки вчителів біології до її реалізації висвітлено в дисертаціях Н. Баюрко (підготовка учителів біології до розвитку екологічної

компетентності учнів, 2017), М. Білянської (підготовка учителів біології до еколого-педагогічної діяльності, 2018), І. Сяської (формування екологічної свідомості старшокласників у загальноосвітніх навчальних закладах, 2010), І. Трохимчук (формування екологічної вихованості учнів основної школи у процесі дослідницької діяльності з екології, 2014) та ін. Проте потребує детального вивчення екологічна складова змісту шкільної біологічної освіти за новою навчальною програмою.

Мета статті: проаналізувати навчальний матеріал екологічного спрямування в змісті біологічної освіти старшокласників за новою навчальною програмою.

У жовтні 2017 року в Україні затверджено нові навчальні програми «Біологія і екологія» для 10–11 класу, в яких однією із ключових компетентностей, що необхідно формувати в сучасного школяра, визначено *екологічну грамотність і здорове життя*, тобто «розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках збалансованого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя» [2; 3].

У програмі для 10 класу визначено такі теми: «Вступ», «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток».

Програмою для 11 класу передбачено теми «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

У березні 2018 році відбувся конкурс шкільних підручників «Біологія і екологія» для 10 класу, в експертизі яких брала участь автор статті. На розгляд науковців, методистів та вчителів було представлено проекти підручників, кожен з яких мав оригінальну концепцію, структуру та зміст.

Під час оцінювання якості написання підручників враховувалася наявність кожної із змістових ліній, зокрема лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток». Так, у підручнику для десятикласників вказана змістова лінія реалізована переважно в змісті вступної частини та теми «Біорізноманіття» і спрямована на формування в учнів належного рівня екологічної культури, готовності брати участь у збереженні довкілля.

Наприклад, цікавою є така задача: «За останнє сторіччя через ерозію ґрунтів у світі було виведено з обороту 23% родючих земель. На сьогодні придатних для сільського господарства родючих земель залишилось 2,5 млрд. га. Визначте, за який час людство втратить придатні для використання землі, якщо не змінить стратегії й тактики своєї поведінки» [1, с. 11].

У підручнику Р. Шаламова у параграфі «Сталий розвиток природи і суспільства» розкрито зміст доповіді міжнародної неурядової організації «Римський клуб», що мала назву «Межі зростання», окреслено основні положення Концепції сталого розвитку, обґрунтовано, що біологічні та екологічні знання є запорукою сталого розвитку [5, с. 14–18].

Крім того, учням запропоновано такі завдання:

«1) Свиняча вирізка містить близько 25% білків, а квасоля – 7%. Дізнайтесь ціну на ці продукти й розрахуйте, чи є, крім екологічного, ще й економічний сенс бути вегетаріанцем?

2) Для винищення кроликів в Австралії було використано метод біологічної боротьби. У чому сенс цього методу? Які його переваги? Чому він виявився не настільки ефективним, як сподівалися експерти?

3) Як використання ГМО допоможуть на шляху людства до сталого розвитку?

4) Використання біопалива – ефективний шлях до зменшення залежності людства від викопних ресурсів. Утім, біоетанол і біодизель мають свої недоліки. Схарактеризуйте ці недоліки. Чи можна їх подолати?» [5, с. 19].

Наведені завдання сприяють розвитку творчого мислення школярів, уміння застосовувати свої знання в нестандартних ситуаціях.

Деякі завдання спонукають до дії: «Ви побачили, що у парку вирубують молоді і здорові дерева. Що ви зробите?» [1, с. 12].

Висновки. Аналіз навчальних програм та підручників з предмета «Біологія та екологія» для 10 класу дали змогу стверджувати про екологізацію шкільної біологічної освіти, поглиблення зв'язку між природничими науками та екологією, спрямованість освіти на формування цілісної природничонаукової картини світу. Екологічна складова представлена не лише певними екологічними поняттями, але й задачами та завданнями компетентнісного характеру, що мотивують до поглибленого вивчення природи та розуміння її цінності, дбайливого ставлення до неї.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в розробленні відповідних навчальних матеріалів для 11 класу.

Список джерел

1. Андерсон О. А., Вихренко О. А., Чернінський А. О. Біологія і екологія: підручник для 10 класу. Київ: Школяр. 2018. 216 с.

2. Програма з біології і екології для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

3. Програма з біології і екології для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти: профільний рівень, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

4. Рудишин С. Д. Екологізація змісту освіти в початковій школі на засадах сталого розвитку. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Сер.: Педагогічні науки.* 2016. Вип. 31. С. 238–242.

5. Шаламов Р., Носов Г., Каліберда М., Комісаров А. Біологія та екологія: підручник для 10 класу. Харків: Соняшник. 2018. 312 с.

ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ В ПЕРИОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

В данной работе проведен анализ увлажнения на территории Беларуси за период инструментальных исследований. Выявлены тенденции изменения среднегодовых сумм осадков. Рассчитаны отклонения сумм осадков от нормы, представлена пространственная структура градиентов изменения среднегодового количества осадков.

Ключевые слова: годовое количество осадков, норма, градиент изменения.

Одной из главных характеристик климата являются атмосферные осадки. Поэтому происходящие в настоящее время изменения климата проявляются и в их изменениях. Распределение осадков по территории Беларуси определяется рядом факторов, главные из которых: особенности циркуляции атмосферы, рельеф местности, характер подстилающей поверхности. Как показали исследования многих ученых во временных рядах атмосферных осадков, в последнее время, прослеживаются определенные тенденции.

Беларусь относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая сумма атмосферных осадков составляет 500–600 мм на низинах и 600–700 мм на равнинах и возвышенностях. Около 70 % осадков выпадает в теплую пору года (с апреля до октября) преимущественно в жидком виде (рисунок 1). Абсолютные максимумы суточных осадков за период наблюдений по отдельным пунктам достигают 80–150 мм. Суммарная продолжительность выпадения осадков 1000–1500 часов в год или 10–15 % всего времени года. В каждый из осенне-зимних месяцев продолжительность выпадения осадков в 2,5 раза большая, чем в летний. Продолжительность выпадения уменьшается с северо-востока на юго-запад: на юге и западе она составляет 1000–1200 часов, в центре – 1200–1300, на северо-востоке и востоке – 1300–1500. В крупных городах время выпадения осадков возрастает, что связано с обилием ядер конденсации. Так, в Минске и Могилеве осадки выпадают в среднем в течение 1405, 1425 часов соответственно (рисунок 2). На территории страны довольно часто наблюдаются значительные отклонения от средних многолетних данных. Наибольшие годовые суммы осадков, отмеченные за весь период наблюдений, на подавляющем числе станций находятся в пределах 850–1000 мм. Лишь на западных возвышенностях Свенцянской и Новогрудской зарегистрировано 1000–1100 мм.

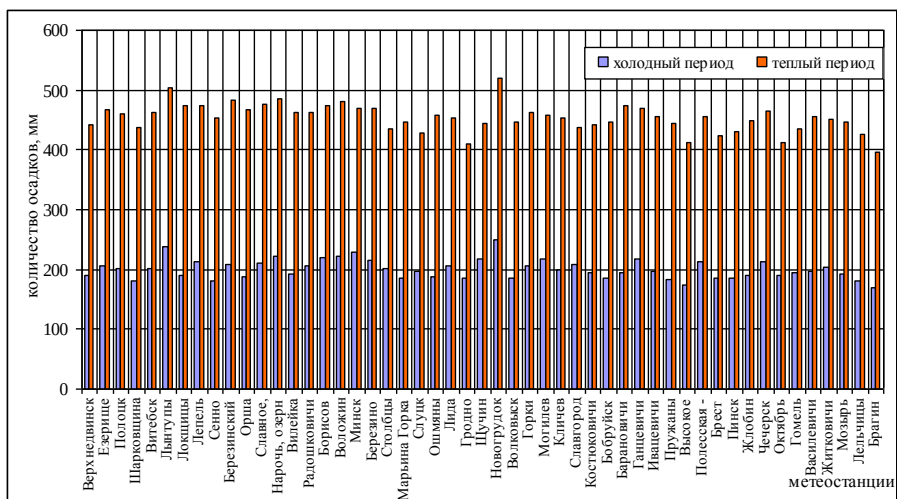


Рис.1 – Среднее многолетнее количество осадков в теплый и холодный период

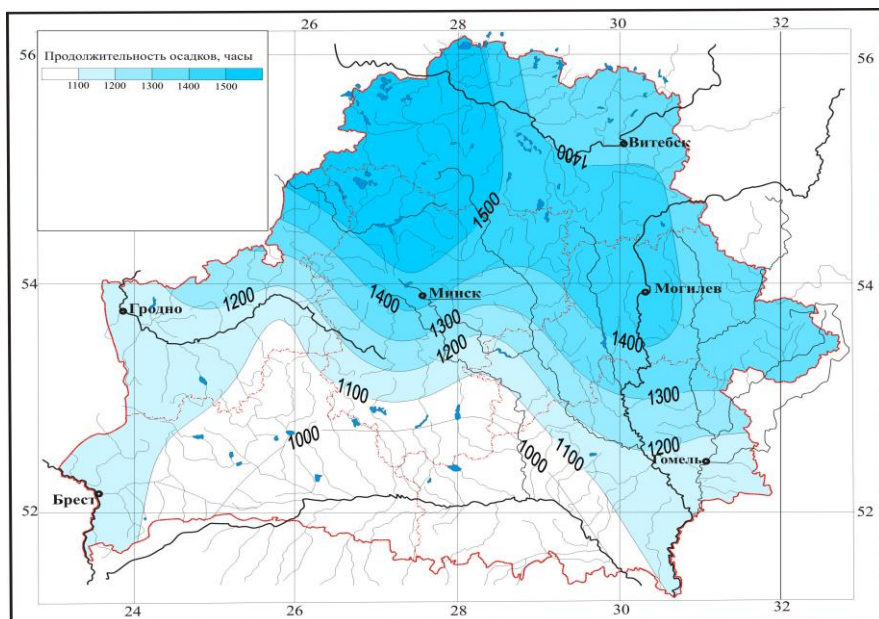


Рис. 2 – Годовая продолжительность осадков

Абсолютный максимум отмечен на станции Василевичи в 1906 г. (1115 мм). Минимальное годовое количество осадков, зафиксированное на большинстве станций, колеблется в пределах 350–450 мм. Лишь на западных

возвышенностях минимум не опускался ниже 500 мм. Абсолютный минимум отмечен на юге и юго-востоке республики. В Брагине и Ивацевичах он достигал 299 и 298 мм, соответственно.

Исследуя временные ряды количества осадков на метеостанциях Беларуси, было выявлено, что с 90-х годов, на всех метеостанциях, за редким исключением, осадков стало выпадать меньше нормы. В летний период стали формироваться засухи, а иногда они фиксируются в марте–апреле, а также сентябре–октябре. В Новогрудке снижение составило около 150 мм, в Бресте (рисунок 3), этот показатель 2002 году, достиг 200 мм ниже нормы. Неравномерность выпадения осадков в Беларуси, и особенно в сочетании с повышенным температурным режимом, приводит к возникновению засушливых явлений. За последние 25 лет повторяемость засушливых явлений участилась. В половине лет из 28 (1989–2017 гг.) в республике отмечались засушливые условия на протяжении двух и более месяцев – 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999, 2000, 2002, 2003, 2004, 2007, 2010, 2011, 2012, 2015 годах в ряде областей республики. Это вдвое чаще, чем в предшествующие годы. За период инструментальных наблюдений (1881–2017 гг.) было выявлено, что, на метеостанции Минск, наибольшие положительные отклонения годового количества осадков регистрировались до 1936 г. и составили около 200 мм. В течение 1989–2017 гг. наряду с засушливыми периодами, отмечаются и исключительно влажные годы. Так в 1998-м из-за выпадения очень сильных дождей, очень сильного снега и крупного града осадков было много на протяжении всего года, но особенно влажными были июнь и июль, когда даже в среднем по республике выпало 1,5 нормы осадков, что вызвало затопление значительных территорий Полесья. Очень сильные дожди отмечены в первой половине лета 1991 года и во второй половине лета 1993 и 2006 годов, а также в июне–июле 2009 года. По количеству осадков зима 2003–2004 гг. была уникальной. За сезон в среднем по стране выпало 181 мм осадков (157 % нормы), наибольшее количество в Витебской области – 201 мм (176 %), наименьшее в Брестской – 139 мм (125 %). Такого количества осадков за последние 60 лет не было отмечено ни разу. В 2010 году из-за очень сильных дождей и очень сильного снега выпало 729 мм осадков, что составило 111% климатической нормы. В 2012 году выпало 757 мм осадков, что составило 115 % климатической нормы. Избыточное количество осадков отмечалось во все сезоны 2012 года, но наиболее значительным было зимой [1, 2].

В качестве одного из показателей климата, непосредственно связанных с годовым ходом осадков, рассматривается свойственная всем метеорологическим элементам годовая амплитуда. Анализ годовой амплитуды количества осадков представляет определенный теоретический и практический интерес. В первом случае это может быть анализ генезиса формирования различных типов годового хода осадков, а во втором – оценка связи количества осадков с биологическими условиями земной поверхности, в том числе и влияние осадков на растительные и почвенные зоны.

Амплитуда осадков на метеостанциях Беларуси варьирует в пределах от 40 мм до 64 мм. Максимальная амплитуда наблюдается на метеостанции Сено и составляет 96 мм, минимальное 32 мм. Все максимумы осадков наблюдаются в теплый период года (июль), минимум в холодный период – в феврале. Самыми влажными месяцами в году на территории страны являются июль и август, а самыми «сухими» – январь и февраль.

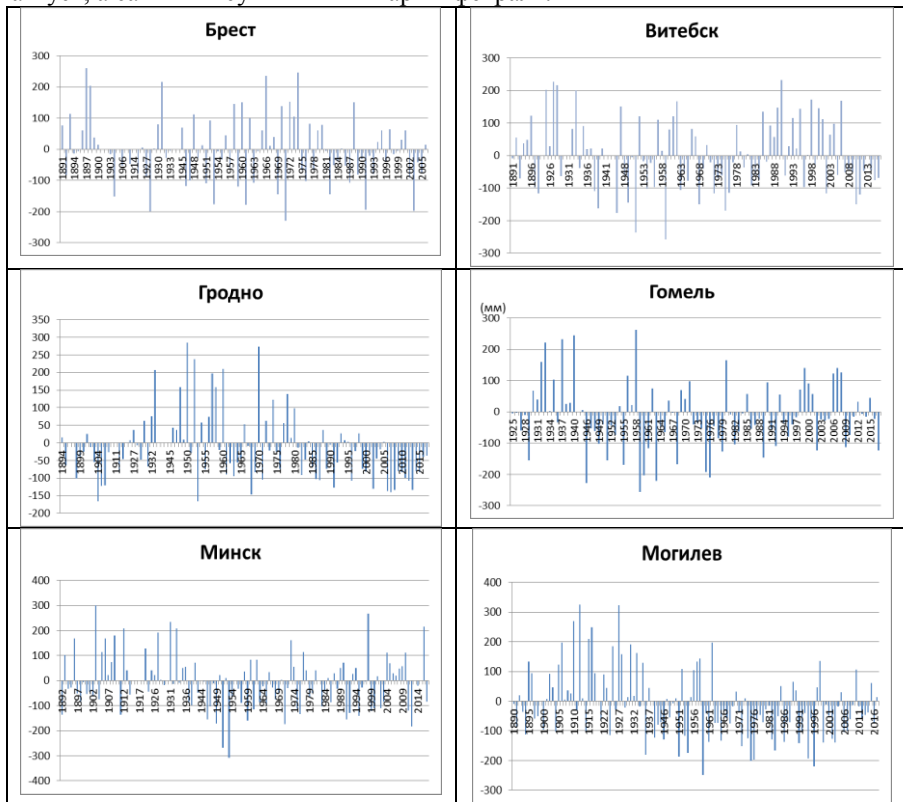


Рис. 3 – Отклонение годового количества осадков от нормы за период инструментальных наблюдений

Однозначной тенденции в изменении количества осадков не выявлено, выделяются районы с увеличением осадков (60 %) и с уменьшением (40 %) (рисунок 4). В среднем количество осадков уменьшается от 1 до 11 мм/10 лет, а увеличивается до 18 мм/10 лет. Внутри года произошли изменения, например, в июне и сентябре для всей территории Беларуси характерны отрицательные линейные тренды. В период с ноября по январь в основном наблюдаются отрицательные значения трендов, а в феврале, мае, октябре за исключением станций Полесская и Пружаны на всей территории наблюдаются положительные тренды.

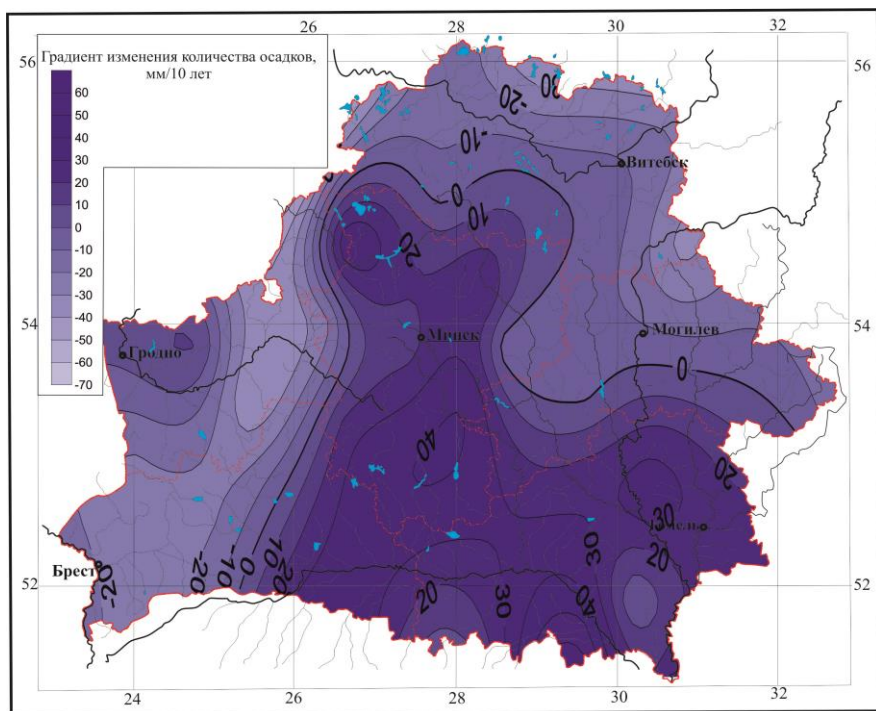


Рис. 4 – Пространственная структура градиентов изменения среднегодового количества осадков

Список использованных источников

1. Логинов, В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия / В. Ф. Логинов. – Минск : ТетраСистемс, 2008. – 496 с.
2. Мельник, В. И. Предложения по совершенствованию системы оценки засух в Республике Беларусь / В. И. Мельник // Экологический вестник. – 2014. – № 4 (30). – 84 с.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАСЕЙНА Р. ЛЕСНАЯ

В работе проведен анализ геоэкологической ситуации в бассейне р. Лесная. На основании анализа стокоформирующих факторов были выделены малые водосборы. Выявлены территории с благоприятной, напряженной и конфликтной ситуацией.

Ключевые слова: малый водосбор, коэффициент хозяйственного использования земель, густота речной сети, экологический статус поверхностных вод.

Обеспечение водой населения и различных отраслей хозяйства в необходимом количестве и требуемого качества становится одной из важнейших проблем всего человечества. Крайне неравномерное распределение водных ресурсов по территории и во времени, недостаточный учет водного фактора при размещении промышленности и сельского хозяйства, быстрый рост водопотребления, нерациональное использование водных ресурсов – все это негативно сказывается на состоянии водных объектов и ресурсов в целом. Бассейны рек не стали исключением. Водосборный бассейн – наиболее целостная и относительно самостоятельная единица в организации земной поверхности, что является важным моментом в определении его как специального подразделения, то есть природной геосистемы.

В современных условиях бассейновый подход является неотъемлемой и все возрастающей структурной частью при изучении и предотвращении антропогенного загрязнения окружающей среды. Осуществление принципа бассейнового управления характерно для стран Восточной Европы. В 2000 г. Европейский парламент и Совет Европейского Союза подготовили директивы по установлению рамочных действий Союза в области водной политики, где в качестве основного был заложен бассейновый принцип. В 2002 г. на Всемирной встрече в Йоханнесбурге эти правила были более подробно разработаны и принято решение о необходимости подготовки во всех европейских странах до 2005 г. национальных планов интегрированного управления водными ресурсами и водоснабжения на основе бассейнового подхода.

Бассейн реки Лесной является примером территории с высокой степенью освоенности, что приводит к качественному и количественному истощению водных ресурсов. В пределах водосбора сосредоточены промышленные предприятия, полигоны твердых бытовых отходов, населенные пункты, предприятия сельского хозяйства. Организованные сбросы, талые и ливневые

воды с территорий, подверженных антропогенной нагрузке, загрязняют речную воду, приводят к изменению среды обитания гидробионтов и создают угрозу системам жизнеобеспечения людей. В этой связи для обеспечения рационального водопользования в пределах речного бассейна актуальным является выполнение оценки экологического состояния водных ресурсов, прогноз качества воды, используемой в питьевых, бытовых, рыбохозяйственных целях.

Комплексная оценка геоэкологического состояния бассейна р. Лесная включала несколько этапов:

1. Выбор и выделение территориальных единиц оценки. Оптимальной территориальной ячейкой для проведения геоэкологической оценки бассейна являются структуры бассейнового строения (отдельно взятые водосборы) (рисунок 1). В результате для проведения оценки были выделены 6 малых водосборов (МВ): 1. Леволеснянский; 2. Беловежско-Пушанский; 3. Омелянецкий; 4. Лисовчицко-Мотыкальский; 5. Каменецко-Чернавчицкий; 6. Тюхиничский. Для выделения территориальных единиц были проанализированы физико-географические особенности бассейна с использованием геоморфологической, ландшафтной, почвенной карт, а также топографических карт Брестского, Каменецкого и Пружанского районов масштабом 1 : 100 000, космоснимков исследуемой территории.

Преобладающими геоморфологическими структурами на территории бассейна являются волнистые и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низины (более 60 %), с включениями холмисто-грядовых краевых ледниковых образований днепровского возраста и грядово-холмистых краевых ледниковых образований сожского возраста. Так же, следует отметить, что достаточно распространенной структурой являются пологоволнистые моренные равнины днепровского возраста, которые распространены в пределах левобережья реки Лесной (рисунок 2). В почвенном покрове наибольшие площади заняты дерново-подзолистыми почвами на моренных и водно-ледниковых супесях и на песках; дерново-подзолистые слабоглееватые почвы на супесях, а также дерновые глеевые и глееватые на суглинках (рисунок 3). Наиболее распространенными ландшафтами на данной территории являются холмисто-волнистые и волнистые с моренными холмами, сосновыми, широколиственно-сосновыми лесами и внепойменными лугами, а также холмисто-волнистые ландшафты с сосновыми и широколиственно-сосновыми лесами (рисунок 4).

2. Разработка структуры оценки, выбор основных показателей.

На этом этапе был разработан план оценки, ее последовательность, а также были выбраны основные показатели для проведения оценки. В частности:

– коэффициент хозяйственного использования земель (таблица 1);

Степень антропогенной нагрузки можно характеризовать по таким показателям как численность и плотность населения на исследуемой территории, доля земель от площади бассейна малой реки отведенных для

сельского хозяйства и количество хозяйственных объектов (сельскохозяйственных кооперативов, животноводческих комплексов и т.д.). Эти показатели в геоэкологии считаются отрицательно влияющими на речной бассейн

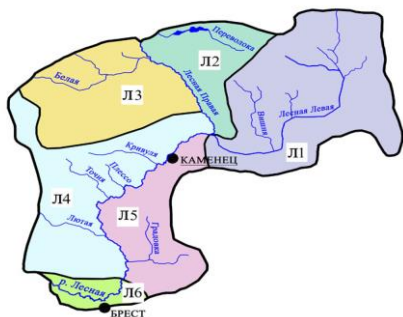


Рисунок 1 – Карта малых водосборов бассейна р. Лесная



Рисунок 2 – Геоморфологическая карта бассейна р. Лесная

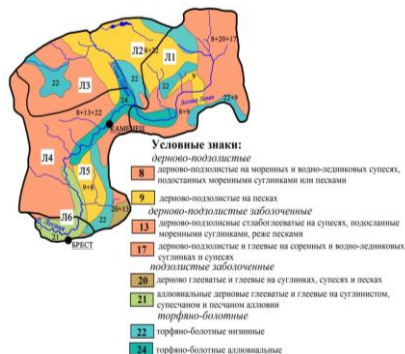


Рисунок 3 – Почвенный покров бассейна р. Лесная



Рисунок 4 – Ландшафты бассейна р. Лесная

Таблица 1 – Коэффициент хозяйственного использования бассейна р. Лесная

Название района (водосбора)	Площадь с/х земель, га	Площадь бассейна, км ²	Коэффициент хозяйственного использования
Л1	461,05	819,91	0,56
Л2	56,12	294,68	0,2
Л3	570,67	464,28	1,23
Л4	545,26	355,63	1,53
Л5	540,86	554,38	0,97
Л6	96,67	161,12	0,60

Наивысший балл хозяйственного использования характерен для Омелянецкого (Л3), Лисовчицко-Мотыкальского (Л4) и Каменецко-Чернавчицкого (Л5) бассейнов, так как характеризуются максимальным наличием животноводческих ферм, максимальным количеством складов минеральных удобрений, складов для хранения зерна, складов ядохимикатов, максимальным количеством водопользователей и водопотребителей. Наименьшая антропогенная нагрузка характерна для Беловежско-Пуцнанского бассейна (Л2), что связано со сведенной к минимуму хозяйственной деятельностью человека в пределах НП «Беловежская Пуща».

– степень загрязнения вод (таблица 2);

Таблица 2 – Экологический статус поверхностных вод в бассейне р. Лесная

Название района (бассейна)	Экологический статус	Класс качества воды
Л1	Хороший	2
Л2	Отличный	1
Л3	Хороший	2
Л4	Удовлетворительный	3
Л5	Удовлетворительный	3
Л6	Хороший	2

Экологический статус водных объектов в бассейне р. Лесная в целом хороший (таблицы 2). Класс качества воды в этих районах имеет статус 2. Отличная ситуация наблюдается в Беловежско-Пуцнанском бассейне (Л2) с 1 статусом класса качества воды. В Лисовчицко-Мотыкальском (Л4) и Каменецко-Чернавчицком (Л5) бассейнах наблюдается удовлетворительная ситуация, с 3 классом качества воды. Это объясняется высокой густотой речной сети и интенсивной сельскохозяйственной освоенностью территории.

– густота речной сети (таблица 3);

Таблица 3 – Густота речной сети бассейна р. Лесная

Название района (бассейна)	Площадь бассейна, км ²	Длина речной сети, км	Густота речной сети, км/км ²	Балл
Л1	819,91	734,87	0,89	2
Л2	294,68	144,6	0,5	1
Л3	464,28	495,2	1,11	3
Л4	355,63	397,3	1,2	4
Л5	554,38	571,2	1,03	2
Л6	161,12	82	0,5	1

– плотность населения (рисунок 3);

– уровень грунтовых вод (рисунок 4).

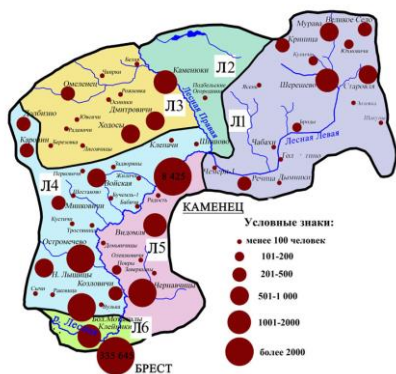


Рисунок 5 – Селитебная освоенность бассейна р. Лесная



Рисунок 6 – Поверхность грунтовых вод

3. *Сбор и обработка фактического материала.* Весь необходимый и используемый материал был получен путем обработки картографического и статистического материалов. Основную часть данных составила статистика, которая была получена в различных организациях Каменецкого, Пружанского, Брестского районных исполнительных комитетов, Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды.

4. *Проведение оценки.* Гидроэкологическая ситуация в бассейне р. Лесная сложилась напряженная. Показатели находятся в диапазоне 10–17 баллов. Конфликтная ситуация наблюдается в Лисовичицко-Мотыкальском (Л14) и Каменецко-Чернавчицкий (Л15) бассейнах. Такая ситуация в этих районах объясняется тем, что они интенсивно используются в сельском хозяйстве, характеризуются высокой плотностью населения, высокой густотой речной сети и близким залеганием грунтовых вод. Леволеснянский и Беловежско-Пушанский бассейны имеют наилучшую сумму баллов (по 10). В остальных бассейнах ситуация сложилась напряженной.

Таблица 4 – Ранжирование показателей гидроэкологической ситуации в бассейне р. Лесная

Название района (водосбора)	Коэффициент хозяйственного использования	ИЗВ	Густота речной сети	Уровень грунтовых вод	Плотность населения	Сумма баллов
Л1	3	3	1	2	1	10
Л2	2	2	1	4	1	10
Л3	5	3	3	1	1	13
Л4	5	2	4	3	3	17
Л5	5	3	3	3	2	16
Л6	3	3	1	3	5	15

Таким образом, ситуация по бассейну следующая – верховье бассейна Лесной характеризуется наилучшим в бассейне экологическим статусом (удовлетворительный); центральная часть бассейна наиболее нагружена и здесь сложилась конфликтная ситуация, в нижней части бассейна формируется напряженная ситуация.

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ СПРИЧИНЕНИХ НЕТИПОВОЮ ОЖЕЛЕДДЮ 2000 РОКУ НА ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Проаналізовано наслідки природних чинників у формуванні шкідливих стихійних явищ та особливості їх дії у лісових екосистемах. Утворення льодових відкладень у холодний період року на території України є закономірним явищем, проте вплив нетипових ожеледей на лісові екосистеми є мало дослідженими.

Ключові слова: ожеледь, стихійні лиха, кліматичні чинники, температура, лісові екосистеми.

Постановка проблеми. Зважаючи на сучасні зміни у світовій кліматичній системі, які супроводжуються частими, масштабними та тривалими стихійними явищами дослідження утворення ожеледі є необхідним для визначення динаміки та напрямку змін клімату в Україні, зокрема у холодний період року. Глобальна зміна клімату є причиною серйозних кліматичних змін і їх впливу на лісові екосистеми. Лісові біоценози і полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження є важливим екологостабілізуючим чинником у створенні оптимальної структури природних територіальних комплексів і передумов сталого розвитку агроекосистем. В даний час захисні функції лісу в кілька разів перевищують оцінку їх сировинного значення. На цьому тлі попри все інше, періодично виникають стихійні лиха, не пов'язані з безпосереднім антропогенним впливом, а катастрофи та аварії ще більше посилюють негативні наслідки, шкідливі впливи на природні комплекси [4, с. 348].

Проте, внаслідок значного антропогенного навантаження під дією негативних кліматичних проявів спостерігається певне порушення структурно-функціональної організації, зниження біологічної стійкості і продуктивності лісів України і в тому числі Вінниччини.

Розбалансовані і ослаблені ліси є вразливішими щодо екстремальних метеорологічних чинників, що стали частішими – посух, буревіїв, інтенсивних снігопадів, а також ожеледі. Так, у грудні 2000 року остання завдала значної шкоди лісовим масивам у Кіровоградській, Миколаївській, Херсонській, Одеській, Хмельницькій, Вінницькій областях. Особливої уваги заслуговують дослідження пов'язані з її впливом на характер змін лісових

екосистем, проте процеси, що відбуваються при їх відновлені і стабілізації поки що не досліджені [5, с. 240].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження просторового розподілу ожеледі на території України було започатковано у роботах А. М. Раєвського [7, с. 83] та доповнено М. М. Волевахою [1, с. 82], а також проблеми пов'язані з твердими льодовими відкладами на деревах в лісових екосистемах сьогодні представлені в наукових працях О.І. Фурдичко, А.О. Бондара, Г.І. Кравчук, Р.Р. Возняка, М. І. Кульбиди, М. Б. Барабаша, В. І. Осадчого, В. Ф. Мартазінової, Т. І. Адаменко, В. М. Бабіченко, О. О. Косовця, С. Г. Бойченко, В. М. Волощука та інших.

Результати дослідження. За інтенсивністю та частотою утворення ожеледі А. М. Раєвським було виділено 7 основних типів рельєфу, які сприяють прояву цього процесу. При класифікації враховувались відносна висота місцевості, ступінь захищеності по відношенню до переважаючих при відкладенні ожеледі вітрам, а також експозиції самого мікросхилу на якому знаходиться пункт спостереження. У цих роботах визначено, що найбільшої повторюваності це явище набуває протягом грудня – лютого. Загалом, якщо говорити про зміну кліматичних умов є загальні тенденції, які говорять про те, що найбільше підвищення температури відбувається саме в холодний період року. За останні 20 років середня температура січня та лютого зросла майже на 2,5 градуси. Це свідчить про суттєві зміни та імовірність дуже тривалих і холодних періодів, при імовірності короткочасних сильних похолодань [3].

Стихійним лихом, що сталося в кінці листопада і на початку грудня 2000 року нанесено великої шкоди лісовим масивам. Площа пошкоджених лісів становила 230755 га, маса пошкодженої деревини близько 6,6 млн. м³. Особливо постраждали лісові масиви Крижопільського, Могилів - Подільського, Ямпільського ДЛГ, Тульчинського ДЛМГ. В окремих місцях пошкоджено 60-80 % загальної кількості дерев. У 2001 році всі зусилля лісокористувачів були направлені на ліквідацію наслідків стихії. В першу чергу проводилося очищення лісів від захаращеності. За даними ДЛГО «Вінницяліс» роботи були завершені на всій площі, по ВОСЛП «Віноблкомунліс» виконані на 85% [6].

Пошкоджені стихією насадження стали ослабленими, що призвело до загрози масової появи шкідників та хвороб лісу. Окрім того всихання зламаних гілок стало причиною виникнення лісових пожеж.

У наслідок стихійного лиха 2000 року постраждали лісові насадження у Вінницькій, Одеській, Кіровоградській та Черкаській областях. За даними Мінекобезпеки на 2001 рік площа пошкоджених лісів від ожеледі становила близько 314 тис. га, лісів, яким необхідні суцільні санітарні рубки –1,5 тис. га. Ліквідації захаращеності потребували насадження на площі 12,4 тис. га. Орієнтовані витрати на ліквідацію наслідків стихійного лиха - 81,4 млн. грн. Наведені дані свідчать про масштабність лиха та великі матеріально-моральні збитки державі і лісовій галузі зокрема [9, с. 230].

Ожеледь 2000 року була найбільшою, але не останньою за 18 років на Україні. Так 18 листопада 2014 року було відмічено обледеніння дерев у Запоріжжі, 21 січня 2014 року – на Херсонщині, а 24 листопада в Житомирі. 21-24 січня 2013 року через обледеніння без електропостачання залишилися 357 населених пунктів Львівщини. За даними попереднього обстеження в цей період стихією було пошкоджено понад 21 тисяч кубометрів деревини, найбільшого пошкодження зазнали молодняки та середньовікові насадження. Значної шкоди завдано лісовим масивам в північній частині області (в зоні Малого Полісся), а саме ДП «Буський лісгосп» пошкоджено понад – 1 тис. кубометрів деревини, ДП «Жовківський лісгосп» - 3 тис. кубометрів та ДП «Рава-Руський лісгосп» - 17 тис. кубометрів [2 с.186].

Для визначення величини і характеру пошкоджень лісових насаджень, встановлено відповідні ознаки [9, с. 228]. Дерево вважають пошкодженим, якщо у нього порушено цілісність крони, зокрема, зламано: дрібне гілля у різних її частинах, верхівки скелетних гілок IV-I порядку, верхівки крони (стовбура) або її частина. Дрібне гілля – це не тільки гілки останнього порядку, але й середні нижні галузження скелетних гілок III-II порядку. Дерево є нежиттєздатним, якщо у нього внаслідок обледеніння та сніголаму повністю зламало крону або стовбур, порушено кореневу систему або перегин стовбура становить 90°. Особливо ушкоджені ожеледдю дерева за наступних 2-3 роки стали нежиттєздатними і були вилучені відповідно до «Санітарних правил у лісах України» [8, с. 11].

Природне поновлення пошкоджених лісових екосистем після ожеледі 2000 року різнонаправлені і їх розвиток залежить від ступеню пошкодження. Так, лісові екосистеми були відновлені повністю в межах 5 років там, де пошкодження було 10-20 % верхніх частин крон дерев. Більш складні напрямки відновлень були у випадках пошкодження 20-40 % цілої крони дерева. В даному випадку інтенсивне освітлення надґрунтового покриву призвело до інтенсивного росту підліску, а обламані гілки через 2-3 роки висохли, ставши осередком розмноження шкідників.

Висновки: Глобальна зміна клімату є причиною серйозних екологічних змін в тому числі і виникнення нетипових інтенсивних ожеледей, що катастрофічно впливають на лісові екосистеми.

У 2000 році площа пошкоджених лісів становила 230755 га, а маса пошкодженої деревини близько 6,6 млн. м³. Екологічна катастрофа такого масштабу потребує наукових досліджень розрахованих не на одне десятиліття. За результатами проведеної нами оцінки у 2017-2018 році у місцях інтенсивного льодоламу деревостанів у лісах Східного Поділля найшвидше відновились дерева при льодоламі верхніх частин крон в межах пошкодження 10-20 %. При випадках пошкодження 20-40 % усієї крони було відмічено відставання в рості та розвитку, а при перегибах стовбурів молодих дерев у 90° і більше, - повне всихання. Найбільшого пошкодження зазнали молодняки, середньовікові насадження та перестиглі деревостани.

Список використаної літератури

1. Волеваха Н. М. О влиянии орографии на гололедные отложения / Н. М. Волеваха // Тр. УкрНИГМИ. – 1958. – Вып. 13. – С. 82-86.
2. Кравчук Г.І. Вдосконалення моделей пошкодження ожеледдю лісових насаджень / Г.І. Кравчук // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Журнал науково-виробничого та навчального спрямування «Сільське господарство та лісівництво». – 2017. – № 6 (Том 1). – С. 185-196.
3. Наслідки зміни клімату для України – Режим доступу: <http://ecoclubua.com/2010/07/naslidky-zminy-klimatu-dlya-ukrajiny/>
4. Попович С. Ю. Заповідне лісознавство: навчальний посібник /С. Ю. Попович, О. М. Корінко, П. М. Устименко. – Тернопіль, 2009. – 384 с.
5. Продукционный процесс и структура лесных биогеоценозов: теория и эксперимент (Памяти А.И.Уткина) / Отв. ред. М.Г.Романовский; Ин-т лесоведения РАН.– М.: Тов. научн. изданий КМК, 2009. –350с.
6. Промислова екологія – Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/prirodookhoronna-diynalnist-u-vinnitskii-oblasti>
7. Раевский А. Н. К вопросу о влиянии рельефа на распределение отложений гололеда в Украинских Карпатах / А. Н. Раевский // Метеорология, климатология и гидрология. – 1968. – Вып. 3. – С. 80-84.
8. Санітарні правила в лісах України. – К., 1995. – 11 с.
9. Стадник А.П. Підвищення меліоративних властивостей полезахисних насаджень, що постраждали внаслідок ожеледі та льодоламу в Україні у 2000 р. // Лісівництво і агролісомеліорації. – Вип. 109. –Х., 2006. – С. 225-235.

САНІТАРНО-ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ М. РІВНЕ

У статті розкривається роль зелених насаджень в екологізації урбанізованих територій, визначено, що забезпеченість жителів м. Рівне зеленими насадженнями загального користування становить 16,79 м² та 2,15 м² обмеженого користування з розрахунку на 1 мешканця; встановлено, що наявна система міського озеленення не відповідає завданням покращення стану навколишнього природного середовища.

Ключові слова: місто Рівне, функції зелених насаджень, екологізація.

Постановка проблеми. У концепції збалансованого розвитку поняття міського середовища проживання не обмежується екологічними аспектами взаємодії людини і природи. З одного боку, озеленені простори покращують життєве середовище міських територій. З другого, урбанізація згубно впливає на рослинність, а основна роль в екологізації урбанізованих територій належить зеленим насадженням. Їх санітарно-екологічна ефективність базується на фізіологічних, морфологічних та екологічних особливостях. Із зеленими насадженнями тісно пов'язане функціональне зонування міських територій, система транспортних і пішохідних магістралей, прокладання інженерних комунікацій тощо. У комплексній оцінці стану навколишнього середовища для населених міст площа озеленення, кількість та якість зелених насаджень є одними з основних факторів, що впливають на стан здоров'я та безпеку проживання населення.

Багаторічними дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених було виявлено важливі середовищестабілізуючі та середовищеутворюючі функції рослин в регулюванні стану атмосферного повітря, мікроклімату міського середовища, в забезпеченні городян рекреаційними територіями (Кулагін, 1974; Лунц, 1974; Кучерявий, 2005; Маслов, 2003; Бухаріна, 2012 та ін.).

Проблема озеленення в населених пунктах і в м. Рівне, зокрема, проявляється у незадовільному стані існуючих зелених насаджень, подекуди відсутністю обґрунтування вибору декоративних культур та їх поєднання, оскільки в умовах забрудненого атмосферного повітря недостатньо наявності будь-яких зелених насаджень. Вони повинні бути стійкими та продуктивними, надійним та ємким фільтром, який ефективно очищує повітря.

У зв'язку з цим вивчення питань вдосконалення екологічних аспектів побудови системи озеленення ландшафтів населених пунктів згідно сучасних вимог є актуальним.

Мета дослідження – проаналізувати існуючу систему озеленення м. Рівне щодо забезпеченості зеленими насадженнями мешканців, розкрити функції зелених насаджень, які слід враховувати для модернізації системи озеленення міста з метою покращення стану довкілля та здоров'я жителів міста.

Територія м. Рівне становить 5824 га, кількість населення станом на 01.01.2018 р. – 246574 жителів. Забудовані території складають лише 54% території міста. Озеленені території займають площу 414,2 га, в тому числі загального користування – 329,4 га, обмеженого користування – 53,0 га.

Визначено, що забезпеченість мешканців м. Рівне зеленими насадженнями загального користування становить 16,79 м² на 1 мешканця, що перевищує показник озелених територій, який становить 14,5 м² на 1 жителя для міст з населенням понад 100 тис. [7] та обмеженого користування – 2,15 м² на 1 жителя.

Проте, якщо взяти до уваги, що 1 га насаджень поглинає за годину 8 кг СО₂, тобто таку кількість, яку виділяє за цей період 200 чоловік, обчислюємо, що норма насаджень на одну людину дорівнює 50 м². Саме такий показник забезпеченості міських зелених насаджень на 1 мешканця пропонує ВООЗ [4, с. 20]. Однак вуглекислий газ надходить у повітря не тільки під час дихання людей, а й від інших живих істот, після згоряння палива та в результаті інших процесів. Тому, щоб утримувати склад повітря у збалансованому стані, загальна площа зелених насаджень у перерахунку на одного жителя має бути значно більшою.

Рослини знижують рівень забруднення повітряного басейну селітебних територій за рахунок здатності акумулювати та зв'язувати частину газів, що до них надходить. Зелені насадження поглинають токсичні гази, накопичуючи шкідливі речовини в покривних та внутрішніх тканинах. Частина токсичних речовин надходять з листя та локалізується у пагонах, молодих листках, плодах, бульбах, корінні тощо. Деревна рослинність може виконувати ці функції тільки при умові, що концентрація аерозолів не досягає меж, згубно діючих на їхні живі клітини. Так, в середньому зелені насадження поглинають з атмосферного повітря 50-60% токсичних газів. Газозахисні властивості зелених насаджень багато в чому залежать від ступеня газостійкості порід та елемента озеленення.

В табл. 1 наводимо перелік деревних та кущових порід, перспективних для озеленення м. Рівне за ступенем газостійкості (складена на основі даних Лунца, 1974; Кучерявого, 2005 зі змінами). Підбираючи кількість дерев і кущів та оптимальні їх комбінації для озеленення міських територій слід враховувати інтенсивність фотосинтезу, ефективність газообміну та кількість кисню, який виділяють різні види рослин. В системі озеленення м. Рівне перспективним є використання мохів та лишайників як різновид вертикально-фасадного озеленення, які, поглинають вуглекислий газ, забруднюючі речовини та виділяють кисень і можуть бути індикатором забруднення атмосферного повітря.

Таблиця 1 - Деревні та кущові породи за ступенем газостійкості

Стійкі до газів дерева і кущі		Нестійкі до газів дерева і кущі	
Назва виду	Життєва форма	Назва виду	Життєва форма
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.)	дерево	<i>Acer platanoides</i>	дерево
<i>Swingle</i>		<i>Aesculus hippocastanum</i>	дерево
<i>Robinia pseudoacacia</i>	дерево	<i>Berberis vulgaris</i>	кущ
<i>Ligustrum vulgare</i>	кущ	<i>Pinus sylvestris</i> L.	дерево
<i>Morus alba</i>	дерево	<i>Syringa vulgaris</i> L.	кущ
<i>Populus pyramidalis</i>	дерево	<i>Betula pubescens</i>	дерево
<i>Populus nigra</i> L.	дерево	<i>Picea abies</i> (L.) Karst	дерево
<i>Populus alba</i> L.	дерево	<i>Sorbus aucuparia</i>	дерево
<i>Populus canadensis</i> auct.	дерево	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	кущ
<i>Populus balsamifera</i> L.	дерево	<i>Caragana arborescens</i>	кущ
<i>Juniperus sabina</i> L.	кущ	<i>Corylus avellana</i>	кущ
<i>Hedera helix</i> L.	ліана	<i>Betula pendula</i>	дерево
<i>Ribes uva-crispa</i>	кущ	<i>Buxus sempervirens</i>	кущ
<i>Fraxinus excelsior</i>	дерево		
<i>Elaeagnus commutata</i>	кущ		
<i>Malus domestica</i>	дерево		

Для біоіндикації забруднюючих речовин в навколишньому середовищі перспективно використовувати й вищі рослини, такі як: *Ulmus laevis*, *Tilia cordata*, *Alnus glutinosa*, *Pinus sylvestris* L., *Corylus avellana*, *Prunus domestica*.

Спостереженнями встановлено, що в зоні зелених насаджень влітку температура повітря на 10-12% нижча, а взимку дещо вища, ніж на не озелених територіях. Найефективніше захищають від теплової енергії деревні рослини з великими листками й високим показниками альбедо листків. Слід зазначити, що площа, яку затінюють різні види дерев, залежить від площі проекції їхніх крон та їх висоти. Широкі, низько розташовані крони краще затінюють поверхню ґрунту, ніж вузькі крони та крони, що високо підняті над поверхнею ґрунту. За рахунок поверхні листків дерев і кущів, трав'янистих рослин збільшується площа випаровування вологи в 20 і більше разів. Зелені насадження регулюють тепловий режим та вологість повітря прилеглих територій, впливають на мікроклімат, який можна підвищити за рахунок правильного їх розміщення та підбору відповідних порід дерев та кущів.

Численні наукові дослідження доводять, що зелені насадження значно знижують вплив пилу на здоров'я людини (Лунц, 1974; Кучерявий, 2005). Встановлено, що під деревами запиленість повітря менша, ніж на відкритій території: в травні – на 20%, в червні – на 21,8%, в липні – на 34,1, в серпні – на 27,7%, у вересні – на 38,7%. Деревні і трав'яні рослини уловлюють з повітря в середньому до 50% пилу влітку і до 37% - взимку [3, с. 174]. Листя з шорсткою і зморшкуватою поверхнею звільняється від пилу значно

швидше, ніж листя з опушеною. Липкі листки на початку сезону виявляють високу пиловловлювальну властивість, яка поступово знижується. У хвойних порід пилезахисні властивості зберігаються упродовж року. Кількість пилу у повітрі змінюється в залежності від вологості повітря та швидкості вітрів.

Відомо, що захворюваність жителів міст у 1,5 – 2 рази є частішою, ніж сільського населення [5, с. 33]. Виділення біологічно активних речовин, здатних знищувати та пригнічувати розвиток патогенних організмів в атмосферному повітрі для різних видів рослин неоднакове. Велику кількість фітонцидів виділяють хвойні породи дерев. Так, 1 га ялівцю виділяє за добу 30 кг легких речовин [8, с. 36]. У повітрі парків міститься в 200 разів менше бактерій, ніж у повітрі вулиць [3, с. 175]. Отже, при підборі рослин для озеленення слід враховувати й ефективність фітонцидності різних порід.

Рослинність впливає також на іонізацію повітря. Краще іонізують повітря листяні породи насаджень. Встановлена ефективність різних видів дерев (у порядку послаблення): *Pinus sylvestris* L., *Betula populifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus rubra*, *Thuja occidentalis*, *Larix L. sibirica*, *Picea abies* (L.) Karst, *Quercus robur* L., *Carpinus betulus*, *Tilia cordata* [4, с. 25].

Встановлено, що крони листяних порід дерев поглинають 26% звукової енергії, а відображують та розсіюють 74% цієї енергії [8, с. 37]. Різні дерева та кущі мають різну звукопоглинальну здатність (табл. 2). Наявність трав'яного покриву також сприяє зниженню рівня шуму. Отже, підбір відповідних рослин, правильне їх розміщення навколо джерел шуму безперечно дають ефект у боротьбі з шумом.

Таблиця 2 - Шумозахисна ефективність різних насаджень (за В.А. Осінім, 1980)

Зелені насадження	Зниження рівня звуку за рахунок зелених насаджень залежно від відстані до магістралі, дБ				
	50 м	100 м	150 м	200 м	250 м
Листяні деревні	4,2	6,1	8	9	10
Листяні кущові	6	9,1	11,5	12,5	14
Хвойні:					
	ялина	7	11	12,5	14
сосна	9	12,2	14,2	16	17,4

Біорепродуктивність елементів озеленення міста різна. Усереднені дані екологічного потенціалу елементів міського озеленення наведені у табл. 3.

Висновки. Озеленення є найбільш універсальним засобом захисту та екологізації міського середовища. Зелені насадження поглинають пил та токсичні гази. Формування газового складу атмосферного повітря перебуває в прямій залежності від рослинного світу: рослини збагачують повітря киснем, корисними для здоров'я людини фітонцидами, легкими іонами, поглинають вуглекислий газ. Зелені насадження покращують мікроклімат: сприяють вертикальному, горизонтальному провітрюванню, охолоджують та зволожують повітря.

Таблиця 3 - Екологічний потенціал елементів міського озеленення
(Маслов, 2003 із змінами)

Корисні властивості елементів озеленення	Елементи озеленення				
	Газон	Квіт-ники	Деревно-чагарникові композиції	Живо-плоти	Великі пейзаж-ні групи
Стійкість	2	2	3	3	4
Захист від забруднюючих речовин	2	3	5	5	5
Захист від вітру	1	1	5	5	5
Захист від шуму	1	1	5	5	5
Захист ґрунтів	3	3	4	3	5
Біологічна продуктивність	2	2	4	3	5
Користь для комах	1	3	3	3	4
Користь для птахів	3	3	3	3	5
Збереження біорізноманіття	2	1	4	2	5
Саморегульованість	2	2	4	3	5
Загальний екологічний потенціал	19	21	40	35	48

Потенціал: 1- дуже низький; 2 – низький; 3 – середній; 4 – вище середнього; 5 – високий.

Для екологізації м. Рівне потрібно: збільшити площу зелених насаджень; створити умови для зростання хвойних порід; підібрати та розширити асортимент рослин та варіанти їх використання з наданням переваги рослинам, що мають максимальну ємність поглинання забруднюючих речовин та є стійкими до їх впливу й таким, що поєднують у собі декоративні властивості.

Список джерел

1. Бухарина И. Л., Журавлева А.Н., Большова О.Г. Городские насаждения: экологический аспект. Ижевск. 2012. 206 с. 2. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. Москва, 1974. 124 с. 3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів. 2005. 440 с. 4. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство. М. 1974. 275 с. 5. Маслов Н.В. Градостроительная экология. М. 2003. 284 с. 6. Миловидов Н. Н., Осин В. А., Шумилов М. С. Реконструкция жилой застройки. М. 1980. 240 с. 7. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 Про затвердження правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України. URL : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06/page> (дата звернення 15.07.2018). 8. Петренко В. О., Петренко А. О., Дикарев К.Б., Брунто К. Воздушный, санитарный, климатический баланс региона. Днепр. 2016. 120 с.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ ТЕРИТОРІЇ КІВЕРЦІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ЦУМАНСЬКА ПУЩА»

На сьогодні проблематика розширення природно-заповідних територій є актуальним в рамках євроінтеграції України. Перспективним є розширення меж Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуша» за рахунок прилеглих об'єктів природно-заповідного фонду місцевого та загально-державного значення. Включення загально-зоологічного заказника місцевого значення «Зубр» сприятиме збереженню Волинської популяції *Bison bonasus* L.

Ключові слова: Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуша», природно-заповідний фонд, загально-зоологічний заказник «Зубр», *Bison bonasus* L.

Проектом створення Ківерцівського НПП «Цуманська пуша», який розробляв Науковий центр заповідної справи Міністерства охорони навколишнього природного середовища України у 2006 році (наукове обґрунтування) передбачалося включення до складу Парку 43387,3 га.

Адміністрація Ківерцівського держлісгоспу не погодила входження своїх територій в межі проєктованого Парку. Згідно Указу Президента № 203-2010 від 22.02.2010 року «Про створення Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуша» погоджено в установленому порядку включення 33475,34 га земель, в тому числі 3471,54 га з вилученням у землекористувачів та 30003,80 га земель, що включаються до складу Парку без вилучення. В результаті до складу Парку не увійшли цінні лісові насадження ДП «Ківерцівське ЛГ», на які є пропозиції науковців та наукові обґрунтування для організації на цих територіях природоохоронного об'єкту загальнодержавного значення.

В п.2.2. Положення «Про Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуша», затвердженому наказом Міністерства екології та природних ресурсів від 12.12.2011 року у редакції наказу Мінприроди від 05.12.2016 року записано, що одним з основних завдань Парку є збереження та відтворення унікальних сосново-дубових деревостанів, волинської популяції зубра, що складають генетичний фонд живої природи Волинського Полісся.

Зубр – це найбільший ссавець Європи, занесений до Червоної книги України, Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (МСОП)

та Європейського Червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі.

На Волинь завезено 15 зубрів з Біловежської пуші у 1965 році. До 1991 році поголів'я зросло до більше як 200 голів. На сьогодні ситуація з зубром критична, його чисельність за різними даними складає 14-20 особин.

У 2000 році Волинською обласною радою на базі лісів Звіривського та Муравищенського лісництв ДП «Ківерцівське ЛГ» на площі 2732 га був створений загально-зоологічний заказник «Зубр» з метою його збереження та відтворення. Даний заказник в 2003 році був розширений до площі 4050 га, в 2012 році - до 5530 га, а за рішенням Волинської обласної ради № 24/67 від 31.07.2014 року площа заказника стала 10043,6 га.

Адміністрація ДП «Ківерцівське ЛГ» у 2017 році подала заяву до суду про зміни меж загально-зоологічного заказника місцевого значення «Зубр» і виграла її. В результаті частково скасовано рішення Волинської обласної ради 2014 року в частині зміни меж, а площа заказника з 10043,6 га за рішенням суду зменшилася до 5530 га.

В результаті територія, де постійного проживає зубр, місця його сезонного перебування, шляхи міграції та зубрячий вольєр, який побудований як маточний для перебування зубрів після їх переселення, площею 208,6 га в повній мірі не увійшли до загально-зоологічного заказника «Зубр».

В науковому обґрунтуванні Проекту створення Ківерцівського НПП «Цуманська пуща» вказано, що заказник «Зубр» має стати одним із природних осередків майбутнього національного природного парку.

За Дорученням голови Волинської обласної державної адміністрації № 735/17/2016 від 05.02.2016 року «Про забезпечення реалізації державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року» передбачено розширення існуючих територій та об'єктів природно-заповідного фонду.

На даний час Парком розробляється «Проект організації території Парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів». В рамках розробки Проекту та з пропозиції Адміністрації Парку внесено рекомендації стосовно розширення Парку за рахунок загально-зоологічного заказника «Зубр» в межах науково-обґрунтованої території площею 10043,6 га. Збереження зубрів визначено пріоритетним для Парку та включено при розробці розділів «Визначення пріоритетів та проблем» та «Стратегія розвитку Парку на десять років» Проекту організації території Парку.

БИОКЛИМАТ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕМПЕРАТУРНО- ВЛАЖНОСТНЫЙ РЕЖИМ

В данной работе проведен анализ температурно-влажностного режима Брестской области за период с 2001 по 2015 гг.. Дается оценка степени изменения температуры и влажности с целью определения воздействия на организм человека, а также выявления комфортных и дискомфортных погодных условий

Ключевые слова: биоклимат, духота, междусуточной изменчивостью температуры воздуха, относительная влажность.

Влияние климата и погоды на организм человека может быть, как положительным, так и отрицательным. Климатотерапия является одним из способов профилактики и лечения ряда болезней. В настоящее время так называемая чувствительность к неблагоприятным условиям погоды затрагивает почти каждого второго человека. Четкий механизм влияния метеотропных ситуаций на человека, особенно больного, до сих пор недостаточно определен и нуждается в дальнейшем изучении. Тем не менее, установлено, что они вызывают патологические нарушения у людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, желчнокаменной и почечнокаменной болезнями, заболеванием органов дыхания, ревматическими болезнями, склонных к простудным заболеваниям, а также с неустойчивой вегетативной нервной системой [1].

Исходными данными послужили материалы ГУ «Брестский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: среднесуточная скорость ветра за 2001–2015 гг.

Число дней с междусуточной изменчивостью температуры воздуха $\geq 8^\circ\text{C}$. Число дней с междусуточной изменчивостью температуры воздуха более 8°C колеблется по территории Брестской области от 7 до 58 дней. Среднее значение составляет за исследуемый период 3 дня.

Максимальные значения отмечаются в Ганцевичах и Пружанах, где число дней составляет более 65 дней (таблица 1). К неблагоприятным по этому показателю также относятся Ивацевичи и метеостанция Полесская. Относительно благоприятными являются Барановичи и Пинск, а минимальные значения отмечаются в Бресте и Высоком, где за исследуемый период количество дней не превысило 40. Наибольшее количество дней с перепадами температуры в 8°C наблюдалось в 2015 г. и составило 58 дней, а наименьшее в 2013 г. (7 дней) и 2007 г. (9 дней). Наибольшее количество дней с перепадами температуры в 8°C наблюдается в холодный сезон, в то время как в теплый период такие перепады встречаются редко.

Таблица 1– Перепад температуры в 8 °С за сутки, количество дней

	Барановичи	Брест	Высокое	Ганцевичи	Иваневичи	Пинск	Полесская	Пружаны
2001	5	6	5	10	7	4	8	7
2002	4	7	5	3	8	5	5	11
2003	8	4	5	12	7	4	7	6
2004	2	0	0	3	1	2	3	1
2005	3	3	2	4	5	3	4	4
2006	5	3	3	10	4	4	6	5
2007	1	1	1	1	2	0	1	2
2008	2	0	1	2	2	0	1	2
2009	3	3	2	5	6	5	7	6
2010	1	0	3	2	2	1	3	1
2011	0	1	2	2	1	1	3	4
2012	2	1	2	2	1	2	6	2
2013	1	0	2	1	1	0	0	2
2014	2	3	2	6	7	2	2	5
2015	5	5	5	10	10	6	6	11

Число дней со средней суточной температурой воздуха $\geq 20^{\circ}\text{C}$. Продолжительность периода с температурой более 20°C на территории Брестской области в период 2001–2015 гг. изменяется от 17 (2004 г.) до 50 (2010 г.) дней. Средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\geq 20^{\circ}\text{C}$ составляет 35 дней. Максимальная продолжительность наблюдалась на метеостанции Полесская и составила 92 дня (2002 г.), а минимальная фиксировалась в Ганцевичах и Высоком и составила 14 дней (2004 г.), а также на метеостанции Полесская – 13 дней (2004 г.) (таблица 2). Максимальное количество дней со среднесуточной температурой более 20°C фиксируется в июле и августе.

Число дней с относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$. В зимний период число дней с относительной влажностью более 80 % на большей части Брестской области относительно постоянно, что облегчает его учет при оценке возможного влияния на самочувствие человека. Зимой почти повсеместно относительная влажность высокая, её суточный ход не выражен, преобладают «влажные» дни. Повторяемость влажности более 80 % изменяется от 40,8 % (Брест) до 51,2 % (метеостанция Полесская). Среднегодовые значения очень влажной погоды за 2001–2015 гг. изменяются от 143 (2014 г.) – 144 (2015 г.) до 198 (2009 г.) дней. Максимальное количество дней с влажностью более 80 % наблюдалось на метеостанции Полесская и составило 218 дней (2010 г.), а минимальное на метеостанции Ганцевичи – 108 дней (2015 г.). В целом для здоровья людей благоприятна относительная влажность в 40–60 %, которая наблюдается только от 8 % (Полесская) до 16 % (Брест), (таблица 3).

Таблица 2 – Число дней со средней суточной температурой воздуха $\geq 20^{\circ}\text{C}$

	Барановичи	Брест	Высокое	Ганцевичи	Ивацевичи	Пинск	Полесская	Пружаны
2001	35	39	34	34	37	41	37	67
2002	34	51	41	31	36	45	92	39
2003	21	40	34	20	26	31	18	23
2004	15	23	14	14	19	24	13	15
2005	20	35	25	19	26	30	17	18
2006	28	43	30	22	31	38	26	28
2007	39	46	39	43	48	50	44	34
2008	24	35	22	20	24	29	22	20
2009	18	26	19	18	21	27	21	19
2010	48	51	43	51	52	55	52	46
2011	22	40	27	29	30	43	30	21
2012	35	47	37	31	45	46	38	37
2013	33	48	30	26	35	44	27	27
2014	40	44	39	61	58	49	39	56
2015	32	43	38	65	67	50	37	62

Таблица 3– Относительная влажность, количество дней

Относительная влажность, %	Барановичи	Брест	Высокое	Ганцевичи	Ивацевичи	Пинск	Полесская	Пружаны
41–60	9,1	15,7	9,1	10,5	12,5	10,3	7,7	10,4
61–80	39,6	43,0	42,7	42,5	43,7	45,7	40,5	39,7
Более 80	50,9	40,8	48,0	45,8	43,8	43,8	51,2	48,7

Показатели умеренно влажной погоды (относительная влажность от 40 до 60 %) за период исследования изменяются от 120 дней (2015 г.) до 183 дней (2005 г.), что составляет около 11 %. Среднегодовые значения относительной влажности от 60 до 80 % повторяются от 144 дней (метеостанция Барановичи) до 167 дней (метеостанция Пинск). Максимальное количество дней с данным типом влажности наблюдалось на метеостанции Пинск – 185 дней (2011 г.), а минимальное на метеостанции Пружаны – 90 дней (2015 г.). На долю умеренно сухой погоды (относительная влажность от 21 до 40 %) приходится менее 1 %. Максимальное количество дней с этим режимом влажности наблюдается на метеостанциях Ганцевичи и Ивацевичи, а минимальное на метеостанциях Высокое и Пинск. Наибольшей повторяемостью отличаются 2014 и 2015 гг. Очень сухая (относительная влажность от 0 до 10 %) и умеренно сухая (относительная влажность от 11 до 20 %) погода за период 2001–2015 гг. на территории Брестской области не наблюдалась.

Повторяемость сочетаний температуры $\geq 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\geq 80\%$. Многие медицинские исследования свидетельствуют об увеличении частоты некоторых заболеваний в зависимости от определенного уровня температурно-влажностного режима, который формируется в различные сезоны года на конкретной территории. С абсолютной влажностью связано такое дискомфортное явление, как *духота*, которое формируется при относительной влажности более 80 % и среднесуточной температуре выше $+20^{\circ}\text{C}$. Оно наблюдается в теплый период года. Повторяемость душных дней за теплый период по Брестской области составляет 8–11 %, что свидетельствует о щадящем режиме воздействия. Наибольшее значение повторяемости духоты характерно для метеостанции Полесская (11 %), а наименьшее для метеостанции Брест (8 %). Душных дней чаще всего регистрируется на метеостанциях Барановичи и Полесская (33 дня), а меньше всего на метеостанциях Брест и Высокое (6 дней). Больше всего душных дней фиксируется в июле месяце, а меньше всего в апреле и мае. В 2001 г. на метеостанции Пружаны душные дни наблюдались и в октябре (таблица 5). Максимальное количество душных дней наблюдалось в 2007 г., чуть меньше было в 2010 г., а минимальное в 2004, 2005, 2006 и 2015 гг.

Таблица 5– Среднее количество душных дней за 2001–2015 гг.

	Душные дни						
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Барановичи	3	4	4	7	6	3	-
Брест	2	4	4	4	5	3	-
Высокое	2	4	4	6	6	3	-
Ганцевичи	1	3	4	6	5	4	-
Ивацевичи	2	4	5	7	4	3	-
Пинск	2	3	5	6	5	4	-
Полесская	1	4	5	8	6	7	-
Пружаны	2	3	4	7	5	3	1

Повторяемость сочетаний температуры воздуха $\leq 0^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\geq 80\%$. В холодный период года сочетание отрицательной температуры и относительной влажности $\geq 80\%$ усиливает ощущение холодного дискомфорта, что приводит к частым переохлаждениям и как следствие к простудным и ревматическим заболеваниям. Среднегодовые значения изменяются от 62 дней (метеостанция Брест) до 75 дней (Барановичи и метеостанция Полесская). В среднем за холодный период количество дней с температурой меньше 0°C и влажностью более 80 % за исследуемый период изменяется от 17 до 150. Больше всего дней фиксируется в январе месяце, а меньше всего в октябре (таблица 6). На большей части территории Брестской области повторяемость данного комплекса находится в пределах 10–24 %.

Число дней с переходом температуры через 0°C . Данный показатель включает в себя как оттепели, так и заморозки. Различие состоит в том, что оттепели отмечаются на фоне отрицательных значений температуры, а заморозки – на фоне положительных значений.

Таблица 6 – Среднее количество дней с температурой меньше 0 °С и относительной влажностью более 80 % за 2001–2015 гг.

	Температура меньше 0, влажность более 80						
	январь	февраль	март	апрель	октябрь	ноябрь	декабрь
Барановичи	20	17	8	2	2	8	17
Брест	17	14	6	2	2	6	14
Высокое	18	16	8	2	2	6	15
Ганцевичи	18	16	8	2	2	7	16
Ивацевичи	19	15	7	3	2	7	15
Пинск	19	14	8	3	2	7	16
Полесская	19	16	10	3	2	7	17
Пружаны	20	16	8	3	2	6	16

Адвективные оттепели являются неблагоприятными для здоровья, так как очень часто сопровождаются высокой относительной влажностью, большой скоростью ветра и осадками, вызывая простудные заболевания и провоцируя обострение ревматизма, астмы и туберкулеза и т.д. Продолжительность безморозного периода на территории Брестской области в период 2001–2015 гг. изменяется от 266 (2010 г.) до 328 (2015 г) дней. Средняя продолжительность безморозного периода за исследуемый период составляет 293 дня. Среднегодовые значения продолжительности безморозного периода по метеостанциям изменяются от 297 (Высокое) – 299 (Брест) до 286 (Барановичи) – 288 (Ганцевичи) дней. Первые заморозки наступают в третьей декаде октября (от 1–3 дней на метеостанции Брест и Высокое до 5–8 дней на метеостанции Ганцевичи) и заканчиваются в первой декаде апреля (от 1–2 дней на метеостанции Брест и Высокое до 4–5 дней на метеостанции Барановичи). Максимальная продолжительность безморозного периода наблюдалась на метеостанции Брест и составила 336 дней (2015 г.), а минимальная фиксировалась на метеостанции Ганцевичи и составила 257 дней (2010 г.) (таблица 7).

Таблица 7 – Продолжительность безморозного периода, количество дней

	Барановичи	Брест	Высокое	Ганцевичи	Ивацевичи	Пинск	Полесская	Пружаны
2001	263	273	283	266	273	274	266	292
2002	295	308	308	296	300	303	315	303
2003	269	288	292	273	283	279	276	277
2004	279	297	290	277	284	286	277	282
2005	273	283	280	273	296	282	280	275
2006	275	288	281	278	279	286	285	280
2007	294	311	308	300	305	302	298	320
2008	310	331	325	311	320	318	307	319
2009	294	304	299	296	302	302	300	297
2010	265	269	267	257	267	269	265	267
2011	295	304	302	297	299	297	293	297
2012	277	292	288	281	288	287	281	287
2013	283	292	287	285	291	291	286	284
2014	301	313	312	303	311	305	300	311
2015	320	336	331	326	332	326	320	332

Продолжительность периода, когда температура переходит через 0 °С в сторону понижения, на территории Брестской области в период 2001–2015 гг. изменяется от 37 (2015 г.) до 98 (2010 г) дней. Среднегодовые значения продолжительности данного периода по метеостанциям изменяются от 66 (Брест) – 69 (Высокое) до 79 (Барановичи) дней. Максимальное количество дней за исследуемый период фиксировалось в 2001 г. на метеостанции Барановичи и составило 102 дня, а минимальное количество на метеостанции Брест в 2015 г. и составило 29 дней.

Таким образом, изучение температурно-влажностного режима показало, что на территории Брестской области температурный режим характеризуется щадящим влиянием на организм, а влажностный режим – раздражающим.

Список источников:

1. Хайруллин, К. Ш. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / под ред. К. Ш. Хайруллина, Н. В. Кобышевой. – СПб. : Гидрометеиздат, 2005. – 319 с.

В. Заблоцька, магістр 2-го року навчання,
кафедра екології, географії та туризму,
Рівненський державний гуманітарний
університет

Науковий керівник:

А.В. Лисиця, д-р біол. наук, професор
кафедри екології, географії та туризму,
Рівненський державний гуманітарний
університет

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ГЕЛПОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА НА РІВНЕНЩИНІ

Постановка проблеми. Потреба в енергії всіх видів невідмінно зростає в міру розвитку економіки і аналогічно невідмінно здійснюється процес вичерпання на планеті ресурсів традиційного палива. За оцінками експертів, розвіданих запасів нафти на Землі залишилось на 42 роки [1, с. 10]. Споживання нафти у світі зростає в геометричній прогресії та випереджає темпи демографічного прогресу [2, с. 152]. Оцінюється, що наша цивілізація використала енергію, яка відповідає приблизно 500 млрд т у. п., причому 2/3 цієї енергії ми використали протягом останнього століття [3, с. 4]. Вирішення проблеми енергозабезпечення і раціонального використання енергетичних ресурсів є однією з найскладніших умов існування людської цивілізації загалом і сільського соціуму зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання вдосконалення структури енергетичної бази за рахунок розширення в ній частки альтернативних, екологічно безпечних джерел енергії є предметом інтенсивних наукових досліджень таких вчених, як М. Безуглий, Й. Гольм Нільсен, П. Градзюк, М. Григор'єв, М. Волков, В. Волошко, М. Ільчук, Г. Калетник, Ю. Каранов, Г. Квітка, В. Клименко, М. Корчемний, В. Котелянець, Б. Кос-цік, Т. Кохана, А. Лоза, А. Македонський, В. Марченко, І. Масло, О. Медведовський, А. Огінський, В. Перебийніс, Г. Підлісецький, А. Редзюк, В. Руда, П. Саблук, В. Сінько, О. Суходоля, В. Федорейко, І. Франчук, Г. Черевко, В. Шебанін, М. Шихайлов, В. Щербань, В. Ясенєцький та ін. Однак на сьогодні ситуація диктує необхідність проведення наукових досліджень щодо визначення оптимальних параметрів розвитку напрямів альтернативної енергетики на предмет їх балансування з традиційними і дотримання екологічних вимог у виробництві енергії, що створює широке поле для наукового пошуку [4, с. 12].

Методи дослідження та матеріали. У дослідженні використані публікації вітчизняних і зарубіжних вчених з окремих аспектів проблеми. Основним методом проведеного дослідження був теоретичний, що дозволило достатньо вивчити напрацювання вчених, які займалися зазначеними проблемами.

Виклад основного матеріалу. Сонячна енергетика (геліоенергетика – альтернативна назва) заснована на перетворенні прямого сонячного випромінювання на теплову та електричну енергію.

Основними перевагами сонячної енергії порівняно з традиційними невідновлюваними джерелами є: доступність і невичерпність джерела; повна безпека для навколишнього середовища; ефективне використання як прямого, так і розсіяного сонячного випромінювання; можливість створення установок практично будь-якої потужності; досить великий термін служби установок (до 50 років).

Основними недоліками сонячної енергії є: використання великих площ землі під електростанції; залежність потужності сонячної електростанції від часу доби і погодних умов; висока ціна сонячних фотоелементів, що містять отруйні речовини, такі як свинець, кадмій, галій, миш'як тощо [5, с.32].

Порівняємо темпи зростання та ефективність використання 2-х найбільш розповсюджених альтернативних видів енергетики (вітрової та сонячної).

Темпи зростання вітроенергетики протягом всього початку XXI ст. були позитивними. Потягом 2001-2014 років найвищі темпи розвитку були у 2001 р. (34,8 %) та у 2009 р. (32,1 %). Починаючи з 2010 р. відбулось певне уповільнення темпів зростання у світовій вітроенергетиці та у 2014 р. темпи зростання (16,2 %) відносно попереднього року (12,8 % у 2013 р.) знову збільшились. Незважаючи на більш низькі темпи зростання, за останні чотири роки відбулося подвоєння вітроенергетичних потужностей: у 2010 р. загальна встановлена потужність складала 196,9 ГВт, а у 2014 р. 370,0 ГВт

Аналізуючи обсяги введених потужностей вітроустановок різними країнами можна співставляти лише наявні можливості, але таке порівняння не надає оцінки на скільки ці потужності ефективно використовуються. Навіть питомі показники, такі як встановлена потужність вітроустановок відносно чисельності населення, площі території країни, чи ВВП не надають оцінки ефективності експлуатації встановленого обладнання. Для того щоб визначити ефективність роботи вітроенергетики у тій чи іншій країні необхідно співставити показники виробництва або споживання електроенергії отриманої за рахунок вітроустановок з їхньою встановленою потужністю.

У цьому випадку ефективність використання встановлених вітроустановок буде означати скільки спожитої електроенергії (кВт·год) припадає на одиницю встановленої потужності (кВт). Якщо виключити втрати в мережах, споживання електроенергії на потребу ВЕС, припустити, що весь час вітроустановка працює з максимальною потужністю, то цей показник може становити 8 760 кВт·год/кВт (365 днів за рік помножити на 24 год за добу). Відповідно, якщо отриманий показник ефективності використання встановленої потужності розділити на 8 760 год за рік, то отримаємо частку використання встановленої потужності.

В Україні ефективність використання вітрової енергії становить 22,5% від встановленої потужності, або 1970,4 кВт·год/кВт.

Щодо геліоенергетики, то Сонячна енергетика отримала новий поштовх у своєму розвитку на межі XX – XXI ст. і на сьогодні залишається одним з найбільш динамічно зростаючих напрямів відновлювальних джерел енергії. Встановлена потужність фотоелектричних модулів від початку XXI ст. зросла в 141,5 рази, з 1 275 МВт у 2000 р. до 180 396 МВт у 2014 р. Темпи зростання складали в середньому близько 40 % на рік. Нові встановлені потужності у 2014 р. становили 40 246 МВт, що перевищує показник 2010 р. (16 437 МВт) у 2,45 рази. При середньому коефіцієнті використання встановленої потужності 0,2 80 у 2014 р. у світі було вироблено 185,9 млрд кВт·год електроенергії з використанням сонячних перетворювачів.

Протягом XXI ст. сонячна енергетика на основі фотоперетворювачів розвивається з постійним зростанням встановленої потужності. Навіть кризова ситуація у 2008 – 2009 рр. призвела лише до сповільнення зростання встановленої потужності у відносних величинах. Проте введення потужностей продовжувало зростати (2008 р. – 6 387 МВт, а 2009 р. – 8 021 МВт).

Проаналізувавши обсяги введених потужностей фотоелектричних станцій по різних країнах проведемо дослідження ефективності їхньої роботи використовуючи підхід випробуваний нами при дослідженні ефективності роботи вітрової енергетики. Теоретично цей показник, як і для вітрової енергетики, може становити 8 760 кВт·год/кВт, але СЕС на повну потужність можуть працювати лише в світлу пору доби, отже реально він буде суттєво нижчим. Співставляємо показники споживання електроенергії отриманої за рахунок СЕС з їхньою встановленою потужністю.

В Україні ефективність використання сонячної енергії становить 12,3% від встановленої потужності, або 1 074,1 кВт·год/кВт.

Отже, за теоретичного порівняння вітроенергетика виявилася ефективнішою за енергію Сонця. Але це лише теоретичні розрахунки, на практиці все залежить від різної кількості умов, починаючи від кліматичних та природно-географічних і закінчуючи технологічними. Разом з цим можна констатувати той факт, що геліоенергетика, за останні 10-ліття розвивалася найбільш швидкими темпами, з щорічним приростом майже у 40%.

Аналіз розвитку різних видів енергетики на Рівненщині.

За офіційними даними на Рівненщині відсутні підприємства, які займаються видобутком та переробкою нафти, природного газу, вугілля, горючих сланців, бітумінозних порід. Ці енергетичні ресурси Рівненщина отримує з інших областей України або імпортує.

Рівненська область забезпечена лише покладами торфу. Торфові родовища виявлені у всіх районах області, а найбільші запаси на півночі – в Рокитнівському, Дубровицькому, Зарічненському і Володимирецькому районах. Торфовидобуток і виробництвом торфопродукції, в основному, займається ДП “Рівнеторф” державного концерну “Укрторф”. Площа ділянок торфородовищ складає 123,17 тис. га. Усього в державному фонді області налічується 125 розвіданих родовищ торфу, серед них 16 – експлуатаційні, з

них розробляється – 14. Запаси торфу в області складають близько 20 відсотків від загальних запасів в Україні.

У Рівненській області працює атомна електростанція. Рівненська АЕС виробляє 11–12 млрд кВт•год електроенергії, що становить 16 % виробництва на атомних електростанціях. Основне призначення станції – покриття дефіциту електричних потужностей в західному регіоні України. Також на території як Рівненської, області, широко представлені теплові електростанції, що включають ТЕЦ та електрогенераторні установки, – 98,94 %. Гідроелектростанції ж за часткою у Рівненській області складають 0,71 %, інші види відновлювальних джерел енергії на Рівненщині мало розвинені, в основному за рахунок приватного сектору.

Висновки. Нашій державі нині потрібні чисті, дешеві і безпечні джерела енергії. Тому використання сонячної енергії є одним з найперспективніших напрямів розвитку енергетики в Україні. Адже перевагами сонячної енергетики є екологічна безпечність, відновлюваність ресурсів, мінімізація витрат на ремонт фотом одулів протягом перших 30 рр. експлуатації, у перспективі – значне зниження вартості устаткування. Активне споживання енергії сонця в нашій державі призведе не тільки до поліпшення екологічної ситуації, але й до покращення економічного стану держави. За останні десятиліття геліоенергетика набуває все більшого поширення у всіх країнах світу і на даний час за часткою виробленої електроенергії вже не поступається вітровій.

На території Рівненської області сонячна енергетика практично не розвивалася, що дає широкі можливості для впровадження таких технологій в недалекому майбутньому.

Список використаних джерел

1. Семена М. Ріпак переміг нафту. Назавжди? / М. Семена // Пропозиція. - 2009. - № 8. - С. 10-12.
2. Мельник Н. В. Про використання первинних джерел енергії / Н. В. Мельник // Економіка АПК. - 2010. - № 12. - С. 152-155.
3. Lewandowski W. M. Proekologiczne zrodla energii odnawialnej / W. M. Lewandowski. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2004. - 253 s.
4. Golaszewski Ja. Konsens między zrownowazoną energią a zrownowazonym rolnictwem / Ja. Golaszewski // Wies Jutra. - 2011. - № 9/10. - S. 6-8.
5. Близнюченко А. Г. Энергетический кризис: проблемы и их решение / А. Г. Близнюченко, А. А. Смердов // Эффективное тваринництво. - 2010. - № 7 (47). - С. 40-45.

І.І. Залеський, канд. геогр. наук, доц., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування;

В.О. Мартинюк, канд. геогр. наук, доц., професор кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету

ОСОБЛИВОСТІ ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНОГО РОЗВИТКУ ОЗЕР ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ (НА ПРИКЛАДІ ЛЮБОМЛЬСЬКО-КОВЕЛЬСЬКОГО ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНОГО РАЙОНУ)

Зроблено спробу хронологічного аналізу етапів розвитку природних умов Волинського Полісся, зокрема Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району, четвертинного періоду. Здійснено оцінку геоморфологічних передумов формування озерних улоговин та розкрито генетичні особливості морфологічної будови модельної водойми – оз. Сомине. Запропоновано використання палеогеографічних реконструкцій озер та фізико-географічних районів для потреб збалансованого природокористування та прогнозування регіональних змін клімату.

Ключові слова: Волинське Полісся, ландшафт, четвертинний період, палеогеографічна реконструкція, генезис озер, озеро Сомине.

Постановка проблеми. Висока заозереність ландшафтів Волинського Полісся актуалізує проблему палеогеографічного розвитку озерних геосистем. Озера можуть виступати своєрідними індикаторами палеогеографічних реконструкцій клімату й слугувати прогнозними моделями сучасних регіональних кліматичних змін. Аналіз еволюції розвитку озер необхідний для оцінки їх віку, ресурсного потенціалу органо-мінеральних копалин, побудови моделей їх сучасного ландшафтного стану, типізації і прогнозу розвитку цих аквально-геосистем в умовах природних та антропогенних трансформацій.

Аналіз досліджень і публікацій. Дослідження різних аспектів палеогеографічних реконструкцій ландшафтів, зокрема озер та боліт, Волинського Полісся проводили у різний час П. Тутковський (1911), S. Wolocowicz (1922), St. Kulczynski (1930), L. Sawicki (1932), E. Rühle (1935), W. Tymrakiewicz (1935), П. Климович (1959), О. Маринич (1963), В. Шестопапов (1970), Т. Христофорова (1974), А. Артюшенко (1975), О. Якушко та ін. (1975), М. Веклич (1977), І. Мельничук та ін. (1977), Л. Дорофеев (1978), Я. Єловічева та ін. (1981), О. Комлев та ін. (1982), В. Палієнко (1975), М. Зденюк (1986), І. Залеський (1987, 2005, 2007, 2015), Л. Ільїн (1995, 2000, 2008), А. Богуцький та ін. (1998), Н. Карпенко (1998), R. Dobrowolski et al. (1999), В. Мартинюк (1999), С. Зубович (2000), Л. Безусько (2001), С. Бортник (2001), Л. Дубіс та ін. (2011), В. Пазинич (2012), S. Zurek (2016) та інші вчені.

Невирішені частини проблеми. Сьогодні важливо визначити ключові озера із комплексними опорними розрізами (геолого-стратиграфічними, радіокарбонového датування, спорово-пилкового та палінологічного аналізів тощо), які слугували б основою для палеогеографічної реконструкції не лише конкретної водойми, але й цілого ландшафту. Яскравим прикладом такого типу досліджень є робота білоруських лімнологів на оз. Олтушське (с. Олтуш, Брестська обл.), що розміщене за 10 км від українського кордону. Це озеро розглядається як стратотип розвитку у голоцені озерних водойм Білоруського Полісся [4], а також, на нашу думку, озер Верхньоприп'ятського фізико-географічного району. На жаль, таких опорних розрізів, що закладені на самих озерах, у межах Волинського Полісся не так багато [2-3, 6, 10]. Безумовно, це ускладнює здійснення реконструкції палеоландшафтів, у тому числі озерних геосистем регіону, на нових методологічних засадах.

Мета дослідження – розкрити особливості палеогеографічного розвитку природних умов, озер зокрема, Волинського Полісся (на прикладі Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району) у четвертинному періоді для потреб природокористування та прогнозування змін клімату.

Виклад основного матеріалу дослідження. Палеогеографічні реконструкції озерних геосистем неоплейстоцену та голоцену Волинського Полісся ґрунтуються на особливостях розвитку природи визначеного часового періоду, включаючи абіотичні та біогенні чинники. Сюди ми відносимо геолого-структурні умови формування ландшафтів Поліського фізико-географічного краю, прояв неотектонічних рухів в рамках блокових структур, кліматичні передумови озерної седиментації, локальні ландшафтні-генетичні чинники й особливості формування розвитку гідромережі.

Геолого-структурні умови. В межах Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району (рис. 1) стан геологічних структур та динаміки їхнього розвитку в різні геологічні епохи здебільшого вивчені завдяки інтерпретації інформації, отриманої під час геолого-розвідувальних робіт та дистанційних досліджень Землі, які корелюють із натурними матеріалами. Найдревнішими утвореннями у геологічній будові досліджуваної території є метаморфізовані породи кристалічного фундаменту західних схилів Українського щита, що відносяться до палеопротерозойської ератеми. Поверхня Мохоровичича, що визначає потужність земної кори фіксується на позначках – 40-50 км. На домезозойському зрізі району досліджень в будові Волино-Подільського підняття (ВПП) приймають участь палеопротерозойський кристалічний фундамент і мезопротерозойсько-палеозойський осадовий чохол потужністю 1100-2800 м, а також поховані під менш потужними (до 100-300 м) мезозойсько-кайнозойські відклади, які перекриваються четвертинними утвореннями [13]. Вік метаморфізованих амфіболітів фундаменту становить 1,9 млрд. років.

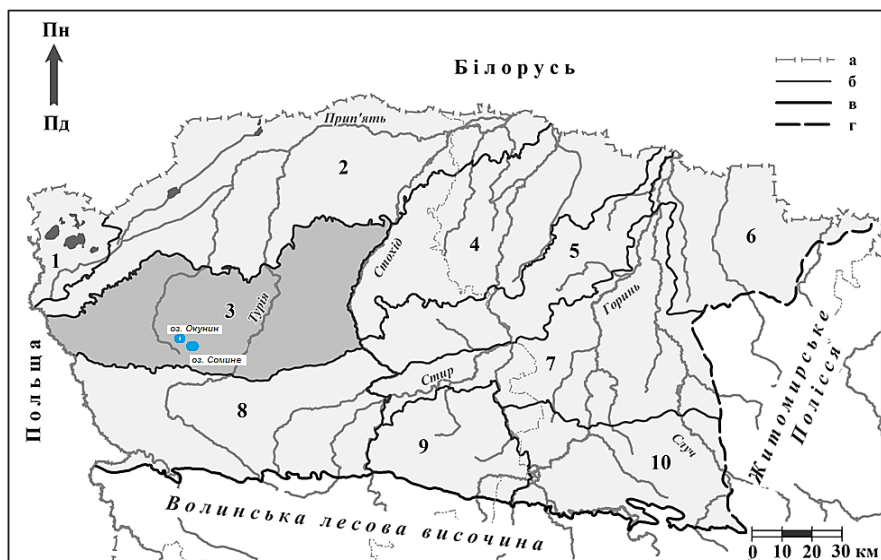


Рис. 1 - Модельний Любомльсько-Ковельський ландшафт на схемі фізико-географічного районування Волинського Полісся [12], (опорні озера).

Умовні позначення:

Кордони (межі): а) державна, б) фізико-географічних районів, в) фізико-географічних зон, г) фізико-географічних областей.

Східноєвропейська (Руська) рівнина.

Зона мішаних (хвойно-широколистяних) лісів.

Поліський край.

Фізико-географічна область Волинського Полісся.

Підобласть Верхньоприп'ятського Полісся.

Фізико-географічні райони: 1. Шацький. 2. Верхньоприп'ятський. 3. Любомльсько-Ковельський. 4. Нижньостирський.

Підобласть Буго-Горинського Полісся.

Фізико-географічні райони: 5. Маневицько-Володимирецький. 6. Льва-Горинський. 7. Колківсько-Сарненський. 8. Турійсько-Рожищенський. 9. Ківерцівсько-Цуманський. 10. Костопільсько-Березнівський.

Впродовж тривалої геологічної еволюції сформувались основні структурні елементи Волинського Полісся, зокрема й Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району. Найбільш суттєвий вплив на формування неоплейстоценового покриву мали тектонічні зони глибинних розломів першого порядку: Мінсько-Вижівська та Стохідсько-Могилювська. Інтенсивність та спрямованість рухів у межах цих зон визначили напрямки руху льодових покривів, напрямок та розвиток гідрмережі й прояви денудаційних і акумулятивних процесів. Мінсько-Вижівська тектонічна зона була сформована у протерозой. Вона простягається у північно-східному напрямку по Прип'ять-Вижівсько-Тур'їнському межиріччях більш ніж на 700 км аж до Мінська. У сучасному рельєфі прояви цієї зони відбиваються на

приуроченості крайових льодовикових утворень. Стохідсько-Могильовська тектонічна зона північно-східного простягання розміщена на 50 км східніше Мінсько-Виживської і простягається на 500 км [8]. Вона є вузькою (від 1,0 км у центральній частині району дослідження до 15,0 км у крайній північно-східній частині Волинського Полісся). У північній частині до цієї зони тяжіють болотні масиви, приурочені до певних неотектонічних блоків, які знаходяться у режимі опускань, а у центральній – прояви неотектоніки пов'язують з розташуванням крайових льодовикових відкладів, зокрема Любомль-Столинської моренної гряди.

Вперше у 1975 р. В.П. Палієнко [14] розробила схему неотектоніки Волинського Полісся на якій, за результатами геолого-геоморфологічних та геофізичних досліджень, виділено 26 неотектонічних блоків, що розрізняються активними в неоген-четвертинний час розривними порушеннями, яким присвоїли власні назви. Встановлено, що максимальна амплітуда неотектонічних рухів відзначається в межах Любомльського блоку (270-280 мм), а мінімальна – в межах Любешівського блоку (60-77 мм), що на півночі Волинського Полісся.

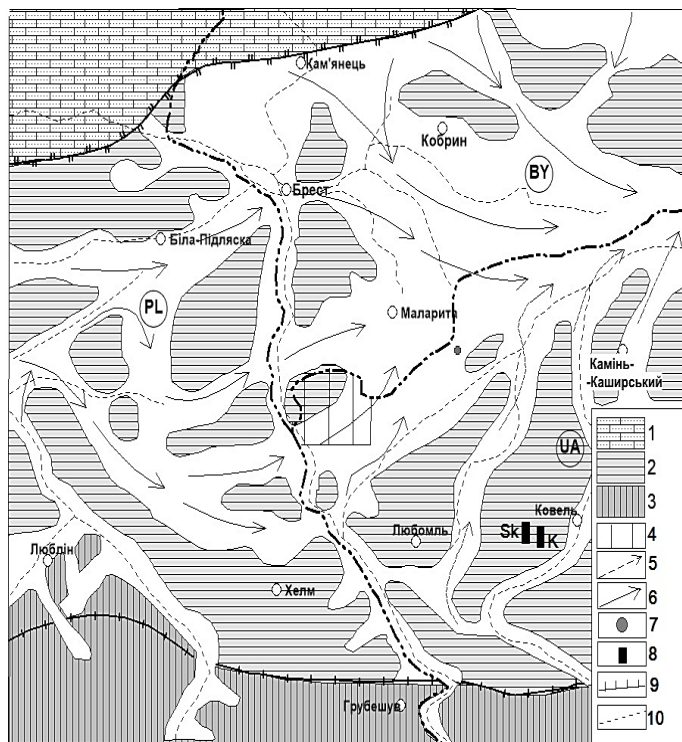
Отже, геолого-структурні особливості Любомльсько-Ковельського природного району суттєво вплинули на формування річкових та озерних екосистем впродовж цього геологічного періоду розвитку. Неотектонічні та сучасні рухи блокових структур стали одним з основних чинників генезису озерних систем, як ізольованих і проточних так і карстових.

Хронологія четвертинного періоду. Наймолодшими утвореннями є відклади четвертинної системи, в часовому діапазоні яких були сформовані та розвивались усі типи озер. Багаторічними комплексними дослідженнями стратиграфії неоплейстоцену встановлено, що найбільш древніми четвертинними відкладами в межах Любомльсько-Ковельського природного району, як і Волинського Полісся у цілому, є льодовикові утворення приазовського кліматоліту (850-780 тис. років тому). Комплексні зміни кліматичних та інших глобальних чинників зумовили після кожного льодовикового періоду розвиток теплих міжльодовикових етапів у період яких зароджувалась та розвивалась гідрографічна мережа невід'ємною складовою якої були озера.

В період 780-650 тис. років тому, що припадає на *мартоносський кліматоліт*, відзначається найтеплішим у нижньому неоплейстоцені. У подальшому від 650-600 тис. років тривало сульське зледеніння, яке зумовило зміни у рельєфотворення досліджуваної території. Пізніше, в період 600-500 тис. років тривав теплий етап *Лубенського міжльодовиків'я*, після якого знову розпочався льодовиковий період (500-410 тис. років) *тилігульського кліматоліту*. Цей льодовик повністю перекрив територію Волинського Полісся і по долинах річок сягнув передгір'я Карпат. Про це свідчать грубоуламкові, інколи глинисті утворення, що відкладені на поверхні лубенських озерно-алювіальних відкладів. В подальшому від 410 до 290 тис. років, тобто упродовж 120 тис. теплих років, існувало *завадівське*

міжльодовиків'я у якому вирізнялись проміжні похолодання. Цей період характеризується як час максимального поширення озерно-алювіальних палеоландшафтів на Волинському Поліссі.

Нами свідомо зроблений короткий експурс ієрархії неоплейстоценового періоду до дніпровського зледеніння. Власне *дніпровський льодовик*, який проіснував лише 50 тис. років (290-240 тис. років), створив передумови подальшого розвитку ландшафтів аж до голоцену (рис. 2). Достеменно визнано, що дніпровська льодовикова акумуляція Східної Європи є найскладнішою у генетичному відношенні. Дніпровський льодовиковий комплекс сформований відкладами трьох генерацій – власне льодовиковими моренними відкладами напірного й насипного типів; флювіогляціальними трансресивної та регресивної стадій; озерно-льодовиковими утвореннями.



1 – максимальне положення льодовика дніпровського стадіалу, 2 – льодовикові відклади, 3 – післяльодовиковий лесовий покрив, 4 – територія Шацького поозер'я, 5 – післяльодовиковий стік, 6 – напрям стоку флювіогляціальних вод; пункти вивчення озерно-болотних відкладів Завадівського міжльодовиків'я, перекритих мореною: 7 – оз. Турське, 8 – Sk (Старі Кошари), К – с. Калинівка; 9 – максимальне поширення дніпровського льодовика, 10 – гідромережа,

UA – індекс держави; — — — — — державний кордон.

Рис. 2 - Палеогеографічна схема прикордонних територій України, Польщі та Білорусі в період другого постмаксимального стадіалу дніпровського зледеніння [11].

Озерно-алювіальні відклади сформувались у період рівноваги льодовикового краю в підгачених водоймах. Вони поширені у північній та центральній частинах досліджуваної території і залягають на флювіогляціальних підморенних пісках, облямовуючи моренні утворення. За механічним складом це супіски важкі сірого та темно-сірого забарвлення, а також суглинки монолітні без будь-яких ксеновключень.

Відомо, що територія Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району у післядніпровський час ніколи не покривалась льодовиковим покривом, а знаходилась у перигляціальній зоні, коли основними рельєфоформуючими чинниками стали ерозійно-денудаційні, алювіально-аккумулятивні, карстові та суфозійні, озерно-біогенні фізичні процеси. Еродований рельєф льодовикового періоду був дещо знівельованим – лощини льодовикового виорювання та розмиву були заповнені флювіогляціальними осадами, схили крейдових цоколів та палеоген-неогенових плато були розмитими, що представлялось у вигляді пенеplenізованої рівнини. У хронологічному порядку після дніпровського зледеніння наступив час *кайдацького міжльодовиків'я* (240-110 тис. років тому). Неотектонічні рухи, що проявлялися одночасно на 50° північної широти Волинського Полісся зумовили формування єдиної гідрографічної мережі, система стоків якої облямовувала кінцево-моренні утворення та високе залягання крейдового рельєфу й виділялось як прадолина Кшна-Прип'ять [11]. Похил поздовжнього профілю був близьким до сучасного. Інтенсивність прогинання окремих неотектонічних блоків в межах прадолини та межирічних просторів сприяли розширенню озерних не тільки ізольованого, але й проточного типів. У заключну фазу *кайдацького міжльодовиків'я* були поширені ялинові ліси, різноманітні трав'янисті та спорові рослини. Одночасно відбувалося зменшення американо-середземноморсько-азійської флори.

У *тясминський* (Дніпровський-2, Дніпровський+Союзський, Одра+Варта) льодовиковий період (110-104 тис. років) територія Любомль-Ковельського природного району знаходилася у перигляціальних умовах, куди відбувався стік талих льодовикових вод та формування постльодовикових озер. Після короткого похолодання наступив теплий *прилуцький час* (104-74 тис. років). На початку прилуцького часу на межиріччі росли сосново-березові ліси, а серед різнотрав'я домінували вересові за незначної кількості зонтичних, лободових і гвоздичних угруповань. Ґрунтовий покрив був вистелений сфагновими мохами (табл. 1). Із потеплінням клімату зросла кількість листопадних видів дерев – липи, граба, дуба; у підліску домінувала ліщина. Збільшилися зарості папоротеподібних. Переважаючий розвиток у лісових масивах угруповань граба-липи-вільхи засвідчує настання періоду кліматичного оптимуму. На заболочених ділянках приозерних понижень і на берегах річок активно розвивалися рдесник (*Potamogeton*), жовтець отруйний (*Ranunculus sceleratus*), водяна сосонка (*Hippuris vulgaris*). У лісових масивах був поширений равлик чагарниковий (*Bradybaena fruticum*).

Таблиця 1 - Результати спорово-пилкового аналізу відкладів прилуцького епізоду, розкритих свердловиною № 34-і в с. Адамчуки (аналітик Т.Б. Губкіна) [7]

№ з/п	Пилок або спори рослин	Глибина залягання відкладів, м			
		5,1	5,3	5,6	5,8
		Частка від загального вмісту спор і пилку в пробі, %			
I	Пилок деревних рослин	91,3	98,0	95,0	86,3
1	<i>Pinuss sg Diploxylon</i> (сосна)	64	30	72	100
2	<i>Picea sp.</i> (ялина)	23,2	70	35	30
3	<i>Abies sp.</i> (яліця)	12,0	40,0	—	—
4	<i>Alnus sp.</i> (вільха)	—	3	1	7
5	<i>Betula sp.</i> (береза)	1,8	5	7	83
II	Пилок недеревних рослин	1,5	2,0	—	6,0
1	<i>Corylus sp.</i> (ліщина)	2	3	1	1
2	<i>Typhaceae</i> (Рогозові)	1	3	2	4
3	<i>Ericaceae</i> (Вересові)	2	2	3	5
4	<i>Chenopodiaceae</i> (Лободові)	—	2	1	4
III	Спори (штук)	8,0	1,0	5,0	7,2
1	<i>Sphagnales</i> (Сфагнові)	20	2	13	10
2	<i>Polypodiaceae</i> (Багатоніжкові)	9	4	6	2

На сформованих ландшафтах Волинського Полісся продовжувалися рельєфоперетворювальні процеси, що сформували його теперішній вигляд. На цей період припадає завершення формування гідрографічної мережі. Береги льодовикових озер-реліктів набували сучасних обрисів. Продовжувалося заболочення природних понижень. У деяких озерах, наприклад Світязь, Сомине, Окунин активізувалися карстові процеси, що сприяло їхньому наповненню підземними водами та відповідному поглибленню природному [6; 9]. У цей час сформувався стік р. Прип'ять, а також її правих приток Вижівки, Турії та інших.

У *бузький час* (27-18 тис. років) в річкових долинах Турії і Стоходу завершилося формування першої надзаплавної тераси. Холодний клімат зумовив зниження річкового стоку, що відповідно, призвело до утворення заболочених стариць на заплавах та формування боліт на ізольованих пониженнях рельєфу. У рослинному світі домінували трави (60%) та поширювались ялиново-березово-соснові ліси.

Дофіновський час (18-15 тис. років) відзначився потеплінням клімату. Гідрологічний режим озер та річок був успадкованим від бузького часу. На суходолах поширювались соснові ліси, але при завершенні цього часового періоду домінували холодостійкі сосново-березові ліси.

Причорноморський час (15-10 тис. років) – це завершальний етап неоплейстоцену у якому гідрологічна мережа набула обрисів сучасного вигляду. Озерні комплекси знаходились в обрамленні лісових та болотних масивів.

Голоценовий час. Ранній голоцен має повний макросукцесійний ряд палеофітоценозів і відзначається умовами сучасної гідрографічної мережі, тобто озерами, болотами та річками, станом рельєфу і розвитком торфоболотних комплексів. Середній голоцен виділяється за трансформацією рослинного світу, а пізній – за антропогенним навантаженням на екосистеми.

За матеріалами спорово-пилкового, ботанічного та діатомового аналізів, виконаних А.Т. Артюшенко [1], у цей час на Волинському Поліссі розвивалися бореальні та південно-бореальні ліси. На межиріччях Західного Бугу та Прип'яті на суходолі домінували соснові ліси, що становили 40-80% від загального деревного складу, решта 60-20% займала береза та інші широколистяні породи дерев – граб, вільха ліщина, зрідка дуб. На заболочених природних комплексах домінували осокові трави.

Для середнього голоцену типовим є те, що у згаданих кліматичних оптимумах у рослинному покриві поширеними були широколистяні теплолюбні деревні породи – липа, граб, ліщина, вільха, дуб, а також ялина та деякі пізньоплейстоценові екзоти. У першій половині суббореалу внаслідок потепління клімату і збільшення кількості атмосферних опадів піднялися рівні води у водоймах та підвищилася її температура. Наприкінці теплого оптимуму значне поширення мала сосна – до 40% і береза – до 40%, що було передвісником настання періоду похолодання та вологого клімату. У цей час з'явилися культурні злакові рослини.

У пізньому голоцені в рослинному світі значного поширення набула сосна – 30-60% – при великій кількості берези – 20-30% та вільхи. Кількість трав збільшилася до 15%. У період пізньої Атлантики, тобто менше 0,8 тис. років тому, відбулося збільшення широколистяних видів деревних рослин.

Екзотичні складові флори в пізньому голоцені фактично не збереглися. Слід зауважити, що навіть у період кліматичних оптимумів палеофлора була подібна до сучасної. Збереглися лише такі представники американсько-єразійських видів, як клен (*Acer*), ясен (*Fraxinus*), бук (*Fagus*), європейських – граб звичайний (*Carpinus betulus*), дуб звичайний (*Quercus robur*), ялина звичайна (*Picea excelsa*).

Аналізуючи зміни палеофітоценозів упродовж усіх міжльодовикових періодів неоплейстоцену, можна з упевненістю стверджувати, що голоцен є типовим міжльодовиковим періодом. За особливістю рослинності в часовому вимірі можна визначити кінець голоценового міжльодовиків'я і початок наступного зледеніння. Очевидним є ланцюг сукцесій рослинного світу в нашій кліматичній зоні. На початку кожного з неоплейстоценових інтергляціалів домінувала сосна, береза, а також широколистяні породи дерев: дуб, в'яз, вільха, липа, граб та ліщина.

Таким чином, теперішній етап розвитку Волинського Полісся, у тому числі й Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району, наближається до завершального періоду розвитку стадії голоценового міжльодовиків'я, оскільки тут домінує сосна з підпорядкуванням берези і вільхи.

Геоморфологічні передумови формування озерних улоговин. Схарактеризована вище хронологія етапності розвитку природи упродовж неоплейстоцену досліджуваної території є свідченням того, що Любомльсько-Ковельський ландшафт вирізняється неоднаковими умовами просторового розвитку. Північна частина представляє собою пенеппенізовану рівнину поверхню, яка ускладнена окремими воднольодовиковими та еоловими формами рельєфу, а також з чітко визначеними річковими долинами. Південна частина цього фізико-географічного району представляє собою ділянку Любомль-Столинської моренної гряди, яка простягається на 250 км у субширотному спрямуванні від околиць м. Любомль до м. Столін (Білорусь).

Формування згаданої гряди пов'язане з кінцевою областю проникнення льодовикових покривів у період дніпровського зледеніння середнього неоплейстоцену. Геологічною основою для акумуляції кінцево-моренних відкладів стали верхньокрейдові цоколі, що височіли над низинною поверхнею на 30-40 м і стали природною перепорою для поступального розмаху зледеніння. Ще П.А. Тутковський описав вісім згаданих цоколів обґрунтувавши їхні морфологічні характеристики.

Генетичні особливості морфологічної будови модельного оз. Сомине. Власне ділянка оз. Сомине знаходиться на південно-західному схилі одного з крейдових цоколів. Вододільна частина, що перетинається автомагістраллю Варшава-Київ має техногенно порушену поверхню, але зі збереженням пунктом триангуляції з абсолютною позначкою 220 м над рівнем Балтійського ординара. Це найвища точка Волинського Полісся.

Озеро Сомине розташоване в шести км від згаданого тригонометричного пункту і за 0,3 км на захід від с. Сомин. Верхньокрейдові мергелі на вододільній частині залягають на глибині 0,7-0,9 м, тобто абсолютна позначка крейдової поверхні 219,3-219,1 м. У північній частині озера, яка не заболочена, глибина залягання верхньої крейди 2,5 м. За генезисом – це типовий приклад карстової водойми. Акваторія дещо витягнута у північно-західному спрямуванні. Довжина озера 1,44 км, ширина – 1,13 км, тобто воно близьке до ізометричної форми. Площа водного дзеркала, за нашими оцінками становить 106,84 га. Максимальна глибина у центральній частині водойми 56,9 м, при середній глибині – 15,0-20,0 м (рис. 3).

Під час проведення пошукових робіт для видобутку сапропелю було здійснено 20 зондувальних свердловин на чотирьох поперечних профілях. За результатами буріння встановлена потужність піску на дні озера, яка не перевищує 1,0 м. В окремих свердловинах пісок перекивається прошарком мулу до 0,3 м.

Західний берег озера дещо підвищений, не заболочений та вкритий піском. Інші частини узбережжя озера заболочені. Берегова смуга водойми вкрита лучним різнотрав'ям та осокою. Прибережна мілководна частина озера шириною 10-60 м заросла високою трав'янистою гідрофільною рослинністю де домінує айр, рогіз та осоки.

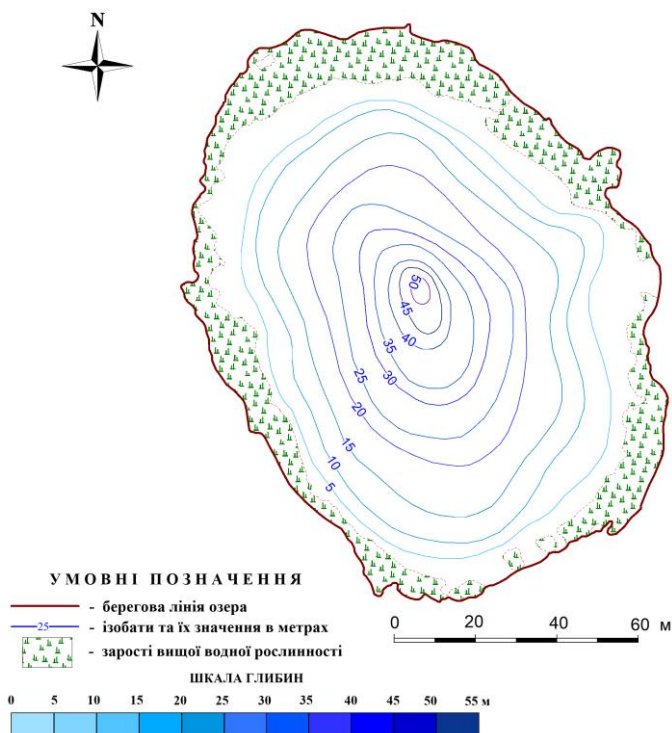


Рис. 3 - Батиметрична модель оз. Сомине

До акваторії оз. Сомине прокопані три осушувальні канали – один у південній частині, а два у північній частині озера. Ці канали входять до меліоративної системи р. Плиська, яка є притокою р. Виживка. За 0,7 км західніше оз. Сомине знаходиться оз. Окунин, яке детально вивчав польський дослідник Р. Добровольський та ін. [5-6].

Висновки і перспективи. Здійснені палеорекоonstrukції розвитку природи широкого часового діапазону (від палеопротерозою до голоценового періоду), на прикладі Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району Волинського Полісся, з ухилом на історію формування озер. Відзначено взаємозв'язок абіотичних та біогенних чинників лімноутворення та їхнього розвитку в межах окремих озерних геосистем. Такий підхід може бути прикладом хронологічного відтворення умов формування озер в межах інших ландшафтних таксонів України. Вважаємо, що такий напрям детальних палеогеографічних реконструкцій озер та тлі природних умов ландшафту є перспективний, результати досліджень можуть використовуватись для розв'язання науково-теоретичних та прикладних проблем лімногенезу, регіонального природокористування та прогнозування змін клімату.

Список джерел

1. Артюшенко А. Т. Поздне- и послеледниковая история озер Западно-Украинского Полесья (по данным спорово-пыльцевого, ботанического и диатомового анализов). История озер в голоцене. Л., 1975. Т. 3. С. 144–150.
2. Безусько Л.Г. Палеоботанічні реконструкції основних змін рослинного покриву в голоцені. Заказник «Любче». Природні умови, біорізноманітність, збереження та управління. Київ, 2001. С. 98–112.
3. Безусько Л.Г., Безусько Т.В., Ковалюх М.М. Палеоботанічні та радіохронологічні дослідження відкладів озера Болотне (Україна, Волинська область). Наук. зап. НаУКМА. Біол. та екол. К.: КМ Академія, 2001. Т. 19. С. 43–50.
4. Власов Б.П., Еловичева Я.К., Жуховицкая А.Л. Разрез озера Олтушского – стратотип голоценовой истории Полесья. Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2, Химия, Биология, География. 1990. № 2. С. 52–55.
5. Dobrowolski R., Fedorowicz S., Turczynski M., Zaleski I. Geologiczno-geomorfologiczne i Wolynskim hydrologiczne warunki rozwoju zespolu jezior krasowych Okunin-Somino na Polesiu (Ukraina Radzyn NW). Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior. Konferencja limnologiczna (Slawy, 20-22 wrzesnia 1999). Warszawa: IMiGW, 1999. S. 57-66.
6. Dobrowolski R. Jezioro Okunin (Polesie Wołyńskie) – geneza i warunki rozwoju. Гляціал і перигляціал Волинського Полісся : Мат.-ли XIII укр.-польськ. Семінару (Шацьк, 11–15.09.2005 р.). Львів, 2005. С. 191–202.
7. Залесский И.И. Реконструкции плейстоценовых ландшафтов Волинского Полесья в связи с вопросами рационального природопользования. Дисс. ... канд. геогр. наук. Киев, 1987. 283 с.
8. Zalesky I. Morfogenetyczne osobliwosci rzeźby podloza plejstocenu na Polesiu Wołyńskim. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Lublin, 1999. Vol. LIV, 2. S. 33–40.
9. Залесський І. До генезису озера Світязь. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Зб. наук. праць. Луцьк, 2007. № 4. С. 9–13.
10. Зюзук Ф.В., Залесський І.І. Палеогеографія Турського озера. Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр.. Луцьк, 2015. №12. С. 13-17.
11. Lindner L., Buguckuj A., Chlebowski R., Jelowiczewa J., Wojtanowicz J., Zaleskij I. Zarys stratygrafii plejstocenu Polesia Wolynskiego (NW Ukraina). Матеріали XIII Українсько-польського семінару «Гляціал і перегляціал Волинського Полісся» (Шацьк, 01-15 верес. 2005 р.). Львів, 2005. С. 48-76.
12. Мартинюк В.О. Регіональне ландшафтно-гідрографічне ГІС-моделювання поверхневих вод Полісся. Природнає асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: зб. навук. прац VIII Міжнароднай навуковай канферэнцыі «Прыроднає асяроддзе Палесся і навукова-практычныя аспекты рацыянальнага рэсурсакарыстання» (Брэст, 12-14 верасня 2018 г.). Брэст: Альтернатыва, 2018. Вып. 11. С. 70–73.
13. Мельничук Г.В. Геологічна будова і умови формування Волинського палеозойського підняття. Автореф. дис. ... кан. геолог. наук. Київ, 2015. 20 с.
14. Палієнко В.П. К вопросу о влиянии неотектоники на гляциоморфогенез на территории Украины. Краевые образования материковых оледенений; под редакцией В.Г. Бондарчука. К.: Наук. думка, 1975. С. 114-121.

П.Н. Захарко, начальник отдела нормирования воздействия на окружающую среду;
С.А. Дубенок, канд. тех. Наук, заместитель директора по научной работе;
А.А. Поздняков, младший научный сотрудник отдела нормирования воздействия на окружающую среду (РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР)), г. Минск, Республика Беларусь

ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ВОССТАНОВЛЕНИИ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ В ЧЕРТЕ КРУПНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Проведена оценка экологического состояния малых водотоков в черте крупных населенных пунктов Республики Беларусь. Разработана унифицированная программа восстановления малых водотоков в черте крупных населенных пунктов и на ее основе три территориальные программы восстановления малых водотоков.

Ключевые слова: малый водоток, антропогенная нагрузка, ранжирование выпусков, экологический статус, программа восстановления.

Восстановление малых водотоков требует, прежде всего, оценки и анализа комплекса факторов, оказывающих воздействие на водоток в пределах водосбора, и определяющих изменение качественных и количественных характеристик водной экосистемы.

Проблема восстановления малых водотоков заключается в том, что их гидрологический режим (водность, ее внутригодовое распределение и многолетние колебания), гидрохимический режим и уровень поступления загрязнения изучены достаточно слабо.

Улучшение экологического состояния малых водотоков в черте крупных населенных пунктов Республики Беларусь является актуальной проблемой, поскольку большая часть из них испытывает высокую антропогенную нагрузку с одновременным воздействием на различные характеристики водотока (расход, скорость течения, морфология русла, качество воды). Следовательно, наибольшее внимание должно быть уделено водохозяйственной деятельности, направленной на снижение и предотвращение отрицательного воздействия на водные ресурсы, на сохранение, улучшение и рациональное использование водно-ресурсного потенциала бассейна малого водотока.

Научные исследования по оценке состояния и восстановлению малых водотоков в черте крупных населенных пунктов республики проводились РУП «ЦНИИКИВР» в течение 2016-2017 гг. в рамках Государственной

научно-технической программы «Природопользование и экологические риски», 2016-2020 гг. [1, с. 1]

Целью проводимого исследования являлась оценка современного экологического состояния малых водотоков в пределах крупных населенных пунктов (более 100 000 человек) и разработка унифицированной программы восстановления малых водотоков в черте крупных населенных пунктов (далее – унифицированная программа восстановления).

Выбор малых водотоков для проведения исследований по оценке их состояния базировался на следующих критериях: изменение гидроморфологических характеристик водотока (спрямление русла, углубление, канализование); изменение условий и режима формирования стока (снижение стока за счет изъятия воды, зарегулированность стока искусственными водоемами, увеличение стока за счет поступления сточных вод и т.п.); изменение гидрохимического и гидробиологического состояния водотока [2, с. 6-10].

В результате выделено 34 малых водотока, расположенных целиком либо частично в черте 12 крупных населенных пунктов республики и проведено их ранжирование по уровню испытываемой антропогенной нагрузки.

Оценка экологического состояния малых водотоков проведена на основе разработанной и утвержденной унифицированной программы восстановления. Программа включает два блока: комплексная оценка уровня антропогенной нагрузки на малый водоток и разработка водохозяйственных мероприятий, направленных на сохранение и восстановление малого водотока.

Проведенный анализ уровня антропогенной нагрузки на малые водотоки показал, что практически все из них испытывают повышенную антропогенную нагрузку в черте населенных пунктов, при этом выделено три из них, испытывающих наибольшую антропогенную нагрузку по комплексу показателей (водопользование, изменение условий и режима стока и ухудшение качества воды по длине водотока).

Ручей Дебря в черте г. Могилева определен одним из первых для реализации мероприятий по его восстановлению. Ручей Дебря целиком протекает по территории г. Могилева и является правым притоком р. Днепр, впадая в него в центральной части города с длиной 3,44 км.

Ручей используется преимущественно для сброса поверхностных сточных вод с территории г. Могилева через сети городской дождевой канализации. На балансе организации, обслуживающей сети дождевой канализации, находится 9 выпусков поверхностных сточных вод в ручей. На всех выпусках отсутствуют очистные сооружения поверхностных сточных вод, на большинстве из них регулярный контроль качества сбрасываемых сточных вод не осуществляется.

Ранжирование 9 выпусков сточных вод по уровню интенсивности воздействия на ручей Дебря позволило объединить их в три группы: 1 выпуск - «сильно интенсивное», 2 выпуска - «умеренное» и 6 выпусков

«несущественное». Интенсивность воздействия оценивалась по следующим критериям: количественный и качественный состав загрязняющих веществ, отводимых водопользователем в водоток; максимальная кратность превышения значений средней концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых водопользователем, по отношению к значениям предельно допустимой концентрации соответствующих загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах; размещение водопользователя в водоохранной зоне водного объекта.

На ручье Дебря, как на большей части малых водотоков в черте населенных пунктов, отсутствует стационарная сеть наблюдений в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС), включающая комплекс гидробиологических, гидрологических, гидрохимических и гидроморфологических наблюдений, что не позволяет своевременно оценивать динамику изменения экологического состояния водотока.

С учетом анализа источников воздействия, ручей Дебря разделен на три участка, на которых РУП «ЦНИИКИВР» и Белгидромет проведен комплекс гидробиологических, гидрологических, гидрохимических и гидроморфологических исследований. В соответствии с ТКП 17.13-21-2015 «Порядок отнесения поверхностных водных объектов (их частей) к классам экологического состояния (статуса)» экологическое состояние (статус) классифицируется как: «отличное», «хорошее», «удовлетворительное», «плохое», «очень плохое» [4, с. 2]. Результаты исследований показали, что все три участка ручья Дебря находятся в наихудшем из пяти возможных экологических статусов – «очень плохой» [3, с. 25].

Ручей Дручанка в черте г. Новополоцка был определен вторым водотоком для реализации мероприятий по восстановлению. Ручей целиком протекает по территории промышленной зоны г. Новополоцка и является левым притоком реки Западная Двина с длиной 3,95 км. В верхнем течении водоток канализован. Створы гидробиологических, гидрологических, гидрохимических и гидроморфологических наблюдений НСМОС на ручье Дручанка также отсутствуют.

Водопользование в бассейне ручья Дручанка осуществляют три крупных предприятия города, относящиеся к нефтехимической и теплоэнергетической промышленности, которые суммарно имеют 9 выпусков как производственных, так и поверхностных сточных вод с территорий промплощадок в ручей.

Ранжирование 9 выпусков сточных вод по уровню интенсивности воздействия на ручей Дручанка позволило объединить их в три группы: 1 выпуск - «сильно интенсивное», 4 выпуска - «интенсивное» и 4 выпуска - «умеренное».

С учетом анализа источников воздействия, ручей Дручанка разделен на три участка, на которых РУП «ЦНИИКИВР» и Белгидромет проведен комплекс гидробиологических, гидрологических, гидрохимических и

гидроморфологических исследований. Результаты исследований позволили дифференцировать экологическое состояние водотока следующим образом: в верхнем течении и в районе выпусков сточных вод с территорий промпредприятий экологический статус – «очень плохой», в нижнем течении (устье) – «удовлетворительный» [3, с. 25].

Река Уша в черте г. Молодечно определена третьим водотоком для реализации мероприятий по восстановлению.

Комплекс исследований по р. Уша в пределах г. Молодечно включал также и левый приток Уши – реку Молодечанка длиной 5,3 км, водосбор которой целиком находится в пределах города.

Река Уша является одним из немногих малых водотоков, на котором функционирует стационарная сеть наблюдений в рамках НСМОС: гидрохимические и гидробиологические наблюдения на двух створах: г. Молодечно (0,3 км севернее города) и г. Молодечно (0,7 км ниже города).

Водопользование в бассейне р. Уша в пределах города осуществляют 9 предприятий, осуществляющих как добычу подземных вод, так и сброс сточных вод в водный объект. Наибольшее воздействие на качество р. Уша оказывают два предприятия: предприятие водопроводно-канализационного хозяйства (осуществляет транспортировку, очистку производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод г. Молодечно и их сброс в р. Уша посредством 1-го выпуска) и предприятие, обслуживающее сети дождевой канализации (осуществляет сбор, транспортировку и очистку поверхностных сточных вод с территории г. Молодечно, с последующим их сбросом в р. Уша и р. Молодечанка). Сброс поверхностных сточных вод с территории г. Молодечно в р. Уша осуществляется посредством 7-ми выпусков без очистки.

Ранжирование 8 выпусков сточных вод по уровню интенсивности воздействия на реку Уша позволило объединить их в три группы: 4 выпуска – «сильно интенсивное», 2 - выпуска «интенсивное», 2 - выпуска «умеренное».

Для определения экологического статуса р. Уша в пределах г. Молодечно РУП «ЦНИИКИВР» и Белгидромет проведен комплекс гидрологических, гидробиологических, гидроморфологических исследований на водотоке. Экологический статус р. Уша в пределах г. Молодечно определен как «удовлетворительный» [3, с. 25].

По результатам проведенных исследований и исходя из конкретных преобладающих факторов воздействия на водоток в пределах населенного пункта, для каждого из трех водотоков разработан комплекс водохозяйственных мероприятий, направленных на их сохранение и восстановление.

Мероприятия вместе с целевыми показателями по их выполнению вошли в состав программ восстановления водотоков, утвержденных местными исполнительными и распорядительными органами на трехлетний период. Реализация мероприятий, указанных в программах восстановления, направлена на улучшение в дальнейшем экологического статуса ручья Дебря

в пределах г. Могилева, ручья Дручанка в пределах г. Новополоцка, реки Уша в пределах г. Молодечно.

Утвержденные программы восстановления малых водотоков в настоящее время активно реализуются основными водопользователями, осуществляющими свою хозяйственную деятельность в пределах водосборов исследуемых водотоков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении перечней государственных и региональных научно-технических программ на 2016-2020 годы // Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 февраля 2016 г. № 153.
2. Отчет о НИР 2.1.7 подпрограммы II ГНТП «Природопользование и экологические риски», 2016-2020 гг. «Оценить экологическое состояние малых водотоков в пределах крупных населенных пунктов Республики Беларусь и разработать мероприятия по их восстановлению на примере нескольких малых водотоков» (итоговый) // РУП «ЦНИИКИВР»/УДК 504.453/556.53. Мн. -2017.
3. Отчет о НИР «Гидробиологические исследования на ручье Дебря в г. Могилеве, ручье Дручанка в г. Новополоцке, реке Уша в г. Молодечно и заключение о гидробиологическом состоянии водотоков» (итоговый) // Государственное учреждение «Белгидромет» / УДК 504.453/556.53 Мн. - 2017.
4. ТКП 17.13-21-2015 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический (лабораторный) контроль. Порядок отнесения поверхностных водных объектов (их частей) к классам экологического состояния (статуса) // Утвержден постановлением Минприроды от 29 июня 2015 г. № 5-Т.

РОЛЬ ЗАПЛАВИ В ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. ІКВА

В статті наведена роль заплави в екологічному стані басейну річки. Проведено розрахунок коефіцієнта розвитку заплави. Встановлено, що погіршення показників розвитку заплави призводить до зниження якості поверхневих вод та розвитку ерозійних процесів.

Ключові слова: заплава, ерозійні процеси, гідрологічний режим, коефіцієнт розвитку заплави

Заплава річки відіграє важливу роль в її екологічному стані. Вона найперше впливає на гідрохімічний склад поверхневих вод. Розораність заплави призводить до збільшення ерозійних процесів та надходження до річки речовин з поверхні ґрунтів. Нераціональне будівництво водосховищ та ставків веде до порушення гідрологічного режиму та витрат води. А забудова житловими будинками порушує природну екосистему, призводить до зникнення цілого ряду рослин та тварин.

Значна частина змін на заплаві безпосередньо пов'язана з погіршенням умов життя людей, оскільки супроводжується зниженням продуктивності заплавлених земель і її рекреаційної можливості аж до їх ліквідації, порушенням функціонування комунікацій, промислових і комунальних об'єктів, розташованих в її межах. Екологічний стан заплави визначається процесами, що протікають не лише в самій заплаві, а й на прилеглих до них схилах долин [1].

Вивченням ролі заплав займалися багато фахівців у різних галузях науки. Основою для дослідження ландшафтів заплав є праці таких відомих вчених, як В.В. Докучаєв, С.Н. Нікітін, П.Н. Кропоткін, В.Н. Сукачов, Л.І. Прасолов, К.К. Гедройц, Є.М. Лавренко, О.П. Шенніков, Н.І. Маккавєєв, Є.В. Шанцер, І.В. Попов, С.С. Соболев, Р.С. Чалов, О.В. Чернов, Н.Б. Баришніков. Л.І. Воропай, М.О. Куниця та Г.І. Денисик [2] проводили польові дослідження ландшафтів заплав річок [3].

Оцінюючи екологічний стан басейну р. Іква необхідно дослідити стан заплави та її антропогенну зміну. Свій початок р. Іква бере на Подільській височині. У верхів'ях долина річки вузька, коритоподібна, з крутими схилами. В межах Львівщини вона сформована на 23 км у субширотному спрямуванні з вузькою односторонньою заплавою, що тягнє до південного берега. Річище слабо звивисте, шириною 2,5 – 4,0 м, глибиною 0,5 – 1,7 м. На території Кременецького району Тернопільської області р. Іква формує свою долину протяжністю в 40 км. На відрізу долини до с. Борщівка вона зберігає

субширотний напрямок, а далі круто повертає на північ- північний схід і в районі с. Шепетин входить в адміністративну територію Дубенського району Рівненської області. Долина річки розширюється в районі впадання першої лівої притоки біля с. Раславка і правої біля с. Лопушне. Заплава стає двохсторонньою і досягає 350-470 м. Починаючи від с. Боршівка р. Іква сформувала першу надзаплавну терасу. Протяжність річкової долини р. Ікви в межах Тернопільщини становить 40 км.

Територія басейну розташована в межах Східно-Європейської рівнини, яка в минулому неодноразово піддавалася впливу материкового зледеніння та супроводжуваних його водно-льодовикових та алювіальних річкових потоків.

Заплава р. Іква розташована у межах однієї геоморфологічної області, а саме Волино-Подільської області пластово-денудаційних височин і пластово-аккумулятивних підвищених рівнин.

В заплаві р. Іква представлені торфоболотні ґрунти які становлять 80%, а решту складають темно-сірі опідзолені. На території басейну найбільш розповсюдженим негативним явищем є ерозія (особливо на території Дубенського району). Торфово-болотні ґрунти низинних заплавних торфовищ південно-західного лісостепу України мають тренд зміни в часі показників їх сольового режиму, а отже перебувають на стадії еволюції (сукцесії). Цей факт пояснюється прогресуючою активізацією аеробних процесів внаслідок різкого зниження рівнів ґрунтових вод і зміни водного режиму в результаті осушення.

Зростання вмісту водорозчинних солей за рахунок солей натрію, хлору, сульфатів може призвести до засолення даного типу ґрунтів і до часткової або повної втрати родючості. Імовірно процес засолення посилює інфільтраційно-випітний водний режим за наявності карбонатного мінерального дна і мінералізованих вод верхньої крейди.

Можна стверджувати, що згідно з агроекологічною типологією відбувається зміна родових ознак торфово-болотних (торфових алкалітрофних) ґрунтів з карбонатних до солонцювато-солончакових. Заходи щодо запобігання цьому явищу (або його сповільнення) потребують своєї розробки в процесі подальших досліджень.

Основну групу серед трав'яних формацій в заплаві складають асоціації родини осокових та злакових. Відмічається заміна типових гігрофітних та гідрофітних на гідромезофіти та мезофіти, що простежується в відсутності серед домінантів таких видів, як айр тростинний (лепеха звичайна) (*Acorus calamus* L), росичка круглолиста (*Drosera rotundifolia* L) валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L.). Домінантними є типові мезофіти, такі як пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L) Nevski), лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis* L) пожитниця багаторічна (*Lolium perenne* L), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.)

В межах заплави р. Іква на південній околиці с. Малі Бережці Кременецького району Тернопільської області розташований

Малобережецький гідрологічний заказник — природоохоронний об'єкт місцевого значення. Площа — 59,5 га. Під охороною — водно-болотний масив у заплаві р. Іква, що є регулятором її водного режиму. Дубенський район належить до земель з малою заповідністю. На території району в заплаві річки знаходиться зоологічна пам'ятка природи державного значення — Олександрівка площею 13га.

Оцінка екологічного стану та розвитку заплави проводилась за методикою Фащевського Б.В.

Біопродуктивність річкових ценозів тісно пов'язана з станом заплави. У заплаві проходить обмін речовин та енергією між руслом та суходолом, що супроводжується під час водопілля. Заплава очищає воду, сприяє відновленню річкової іхтіофауни, живить річку у меженний період.

Коефіцієнт розвитку заплави розраховується як середня зважена величина профілю річки за формулою:

$$K_{\text{запл}} = \frac{(K_1 \times L_1) + (K_2 \times L_2) + (K_3 \times L_3) + \dots + (K_n \times L_n)}{L} = \frac{K_{\text{запл}1} + K_{\text{запл}2} + K_{\text{запл}3} + \dots + K_{\text{запл}n}}{L},$$

де $K_{\text{запл}1}$, $K_{\text{запл}2}$, $K_{\text{запл}3}$, $K_{\text{запл}n}$ — коефіцієнт розвитку заплави окремих ділянок річки; L_1 , L_2 , L_n — довжина окремих ділянок річки; L — довжина всієї річки за профілем [4].

Коефіцієнт розвитку заплави для окремої ділянки річки розраховується за формулою:

$$K_{\text{запл}} = \frac{B_0}{B_6},$$

де B_0 — середня на досліджуваній ділянці річки ширина затоплення заплави при найвищому 1% рівні забезпеченості, м; B_6 — середня на цій же ділянці ширина водної поверхні річки в бровках русла, м.

На основі вивчення $K_{\text{запл}}$ всі річки можна поділити на три групи: $K_{\text{запл}} > 5,0$ — річки з високою екологічною значимістю розвитку заплави; $2,0 < K_{\text{запл}} < 5,0$ — річки з середньою екологічною значимістю розвитку заплави; $K_{\text{запл}} < 2,0$ — річки з низькою екологічною значимістю розвитку заплави (як правило зарегульовані річки) [4].

Відповідно провівши дослідження заплави р. Іква визначаємо коефіцієнт розвитку заплави окремих ділянок річки:

$$K_{\text{запл}} = \frac{K_{\text{запл}1} + K_{\text{запл}2} + K_{\text{запл}3} + \dots + K_{\text{запл}n}}{L} = \frac{104,748 + 177,4727 + 354}{156} = 4,1.$$

Таким чином, досліджувана річка, маючи коефіцієнт розвитку заплави 4,1, відноситься до річок з середньою екологічною значимістю розвитку заплави.

За минулі століття ставки та водосховища повністю зарегулювали р. Іква та притоки. Підняття рівня води, зміна профілю річища та затоплення заплави призвели до втрати її основної натуральної властивості — заплавної.

Отже, заплава р. Іква частково порушена сільськогосподарськими угіддями, житловими будинками та іншими спорудами. Хоча в останні роки відбувся занепад сільського господарства і скорочення кількості сільського

населення поступово зменшується антропогенне навантаження на лучні фітоценози. Однак, замість лучної рослинності швидко зростають чагарники. Для запобігання виявленим негативним тенденціям на території заплави території необхідно оптимізувати землекористування, заборонити будівництво житлових будинків, запроваджувати сінокошення, це допоможе зберегти видову різноманітність.

Список джерел

1. Кирилюк О.В. Стійкість заплавно-русових комплексів басейну річки Гуків / О.В. Кирилюк // Вісник Дніпропетровського університету: Науковий журнал. - № 3/2. Том 18. 2010. – Серія: Геологія. Географія. – Випуск 12. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського національного університету. – С. 124 – 130
2. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Денисик Г. І. – Вінниця : Арбат, 1998. – 292 с. Денисик Г. І. Белігеративні ландшафти / Г. І. Денисик, В. М. Воловик // Середнє Побужжя : [монографія] / За ред. Г. І. Денисика. – Вінниця : Гіпаніс, 2002. – С.239-248. – (Серія «Поділля : природа і ландшафти»).
3. Лаврик О. Д. Річкові ландшафтно-технічні системи / О. Д. Лаврик // Науковий вісник Чернівецького університету : зб. наук. праць / Ред. кол. : В.П. Руденко (наук. ред.), В.О. Джаман (заст. наук. ред.), М.В. Жук та ін. - Серія: Географія – Чернівці, 2013. – Вип. 672-673. – С. 38-43.
4. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В., Гуцол А.В. та ін. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових і озерних екосистем: навчальний посібник / Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак, А.В. Гуцол, С.О. Мушит, Д.Й. Войтишина. – Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. – 486 с.
5. Горшеніна Л. В. Структура й динаміка заплавно-русових комплексів річки Сирет / Л. В. Горшеніна, В. Г. Смирнова // Річкові долини: природа – ландшафти – людина. – Чернівці–Сосновець, 2007: Рута. – С. 220–229.
6. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти річища та заплави Південного Бугу: монографія / Г. І. Денисик, О. Д. Лаврик. – Вінниця: ПП “ТД Едельвейс і К”, 2012. – 210 с.
7. Кирилюк С. М. Антропогенні зміни заплавно-русових комплексів малих річкових басейнів Верхнього Пруту / С. М. Кирилюк, О. В. Кирилюк // Наук. вісн. Волин. націон. ун-ту ім. Л. Українки. Міжнарод. віднос. – Луцьк: Вежа, 2009. – № 4. – С. 231–237.
8. Ковальчук І. П. Еколого-геоморфологічні проблеми інтенсивно-меліорованих басейнів малих рік / І. П. Ковальчук, Ю. В. Зінько, Л. П. Холодзько // Екологічні аспекти осушувальних меліорацій на Україні : тези доп. – К. : [б. в.], 1992. – С. 107–108.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНИ

Оцінено структуру земельного фонду та земель сільськогосподарського призначення України на фоні світових показників, встановлено максимальні перевищення екологічних нормативів сільськогосподарського освоєння на 11,3% та розораності сільськогосподарських угідь – на 28,9%.

Ключові слова: організація сільськогосподарського виробництва, структура земельного фонду,

Постановка проблеми. Організація сільськогосподарського виробництва будь-якої держави чи регіону є базисом його розвитку або занепаду. Саме від організації сільськогосподарського виробництва залежить ефективність функціонування всього агропромислового комплексу та його конкурентоздатність. При цьому важливо, щоб економічні цілі та показники організації сільськогосподарського виробництва вписувалися у екологічні рамки. Саме така організація буде збалансованою. Збалансованість організації сільськогосподарського виробництва є передумовою його стабільного функціонування, оскільки виключає еколого-економічні конфлікти та конфлікти між складовими природних ландшафтів та агроландшафтів. При цьому на даний час відсутні чітко визначені показники збалансованості організації сільськогосподарського виробництва та механізми їхньої оцінки. Тому проблема порівняльної оцінки особливостей організації сільськогосподарського виробництва України на фоні аграрно успішних держав Європи та окремих частин Європи є актуальною проблемою, вирішення якої дозволяє віднайти напрямки збалансованості організації сільськогосподарського виробництва.

Аналіз літературних джерел показує, що фахівці FAO та World Bank Naman Keita (FAO), Nwanze Okidegbe, Sanjiva Cooke (World Bank) Tim Marchant [1] запропонували 86 індикаторів для оцінки розвитку сільськогосподарського виробництва. У роботі World Resources Institute (WRI) [2] проаналізовано спектр існуючих показників, індексів та наборів даних, що мають відношення до екологічної стабільності сільського господарства, обрано найбільш актуальні статті оцінки стабільності сільського господарства та ланцюги причинності змін (взаємозв'язків). До статей оцінки віднесено: воду, зміни клімату, трансформацію ландшафтів,

здоров'я ґрунтів та забруднення. Виділено три ланцюги причинності: державна політика, практика фермерів та біофізичні характеристики. Що стосується практики фермерів, то в попередній нашій роботі [3] запропоновано основні показники збалансованості системи землеробства.

Аналіз найбільш нових праць інших дослідників [4-6] показав, що роботи із обґрунтування індикаторів оцінки стабільності сільськогосподарського виробництва знаходяться на початковому етапі та потребують залучення фахівців різних галузей для об'єктивного бачення та ефективного вирішення проблеми оцінки ступеню (рівня) стабільності сільськогосподарського виробництва, а також створення відповідних підрозділів зі збору та обробки необхідних даних для такої оцінки. Таким чином аналіз літератури показав існування прогалин у обґрунтуванні індикаторів та критеріїв оцінки організації сільськогосподарського виробництва, що підтвердило актуальність наших досліджень.

Методика дослідження. Тому для оцінки організації сільськогосподарського виробництва України ми застосували системний підхід, згідно якого сільськогосподарське виробництво України є системою, власною глобальною ціллю якої є забезпечення продовольчої безпеки держави. АПК України є складовою системи АПК східної Європи, яка є складовою АПК Європи в цілому і т. д. Кожна із цих систем має свою глобальну ціль забезпечення тої ж продовольчої безпеки в географічних межах поширення самої системи. При цьому кожна система є складовою надсистеми і працює на неї, підтримуючи глобальну ціль надсистеми. Саме із цих позицій оцінки структури сільськогосподарського виробництва України виконувалася в порівнянні із країнами-агрокліматичними аналогами (Польща, Німеччина), країнами-еталонами розвитку сільськогосподарського виробництва (Нідерланди, Бельгія, Белорусь), надсистемами (Східна Європа, Європа), надсистемами-еталонами розвитку (Євросоюз) та окремою системою – найменш розвинуті країни світу.

Результати аналізу оцінки структури земельного фонду України на фоні світових показників (за статистичними даними FAO) показали, що серед усіх порівнюваних категорій станом на 2016 р. Україна має максимальну частку земель сільськогосподарського призначення у складі земельного фонду (68,8%), що вище показника Польщі на 22,8%, Німеччини – на 22,2%, Бельгії – на 24,5%, Нідерландів – на 25,5%, Європи – на 48,9%, Євросоюзу – на 41,4%, Східної Європи – на 52,1%, найменш розвинутих країн – на 37,8%, світу – на 32,7%. При цьому згідно басейнового підходу оцінки стану геосистем [3] максимально допустимий норматив господарського освоєння становить 60%. Враховуючи іншу категорію антропогенно освоєних земель - землі забудови, частка яких в Україні становить 2,5%, сільськогосподарська освоєність території України вище екологічно допустимих нормативів на 11,3%.

Таблиця 1

Особливості структури земельного фонду України на фоні світових показників (FAO, 2016)

Категорія земель	Україна	Польща	Білорусь	Німеччина	Бельгія	Нідерланди	Світ	Європа	Євро-союз	Східна Європа	найменші розвинуті держави
сільськогосподарські землі	68,8	46,0	41,1	46,6	44,3	43,2	36,1	19,9	41,4	16,7	37,8
ліси	16,0	30,2	41,7	31,9	22,4	9,1	29,6	43,6	36,8	45,7	26,2
інші землі	15,2	23,8	17,2	21,5	33,3	47,7	34,3	36,5	21,8	37,6	36,0
разом	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Структура земель сільськогосподарського призначення, %											
рілля	78,9	75,2	66,6	70,6	62,8	57,2	29,2	59,2	58,1	62,0	22,4
луки та пасовища	18,9	22,1	32,1	28,2	35,4	40,6	67,3	37,6	35,4	36,7	75,3
багаторічні насадження	2,2	2,7	1,3	1,2	1,6	2,1	3,4	3,2	6,5	1,3	1,9
разом	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Вчені встановили екологічний норматив оптимальної лісистості для України [3], який становить 22%, фактична лісистість території України – 16%, що нижче оптимальної на 6%, це загрожує низьким рівнем перерозподілу поверхневого стоку води під час сніготанення та дощів у підземний, що є причиною прискорення ерозії ґрунтового покриву, замулення водоприймачів та виникнення повеней і паводків.

Аналіз динаміки структури земельного фонду України за період 2000-2016 р.р. засвідчив позитивні зміни: частка земель сільськогосподарського призначення зменшилася на 12,9%, тоді як частка лісів зросла на 1,27%, частка інших земель збільшилася на 11,6%. Такі зміни відбулися за рахунок консервації малопродуктивних земель та створення лісонасаджень природоохоронного призначення, а також переведення частини земель сільськогосподарського призначення до складу мережі природно-заповідного фонду України. Світові показники динаміки структури земельного фонду за період 1990-2016 р.р. мають подібні закономірності. Серед проаналізованих держав максимальне зменшення частки земель сільськогосподарського призначення характерне для Польщі (-13,6%), тоді як у Бельгії – змін не відбулося, що зумовлено маленькими розмірами країни. Лише у найменш розвинутих країнах світу відмічено тенденції до збільшення частки земель сільськогосподарського призначення у структурі земельного фонду.

У структурі земель сільськогосподарського призначення України рілля займає 78,9%, що є максимальним показником серед порівнюваних країн та систем вищих рангів. Так частка ріллі України перевищує відповідні показники: Польщі на 3,8%, Німеччини – на 16,1%, Бельгії – на 21,7%, Нідерландів – на 49,7%, Європи – на 20,9%, Євросоюзу – на 17,0%, Східної Європи – на 56,5%, найменш розвинутих країн – на 78,4%, світу – на 19,8%. В цілому встановлені екологічні нормативи розораності ріллі для України перевищено на 28,9%. Другим вразливим показником структури земель сільськогосподарського призначення для України є низька частка природних кормових угідь – 18,9%, яка не досягає мінімального науково рекомендованого показника на 11,1%. Серед досліджуваних країн подібні проблеми у структурі сільськогосподарських угідь характерні для Польщі та значно меншою мірою – для Німеччини. Решта країн характеризуються досягненням екологічних нормативів структури сільськогосподарських угідь.

Висновки. Таким чином, початок бурхливого розвитку сільського господарства України, який характеризується переважно високими валовими обсягами світового експорту продовольчої сировини та окремих продуктів її переробки [7] базується не на збалансованій організації його структурної основи – земель, а на високих природних показниках родючості та сприятливих агрокліматичних умовах території, зростанні рівня технологічного забезпечення рослинництва та навантаження на ґрунтовий покрив. При цьому зняття мораторію на продаж земель

сільськогосподарського призначення призведе до неможливості вирішення проблеми розбалансованості структури земель сільськогосподарського призначення та земельного фонду України в цілому.

Список джерел

1. Naman Keita, Nwanze Okidegbe, Sanjiva Cooke, Tim Marchant. [Developing countries' perspective: Selecting a core set of Monitoring and Evaluation in Agriculture and Rural Development in Less-than-Ideal Conditions and implications for countries statistical system](#) // Wye city group on statistics on rural development and agriculture household income. Second Meeting. Italy, Rome, 11-12 June 2009 URL: www.fao.org/.../rural/.../Paper_3_b1_Keita_ARD_Note_on
2. Katie Reyntar, Craig Hanson, Norbert Henninger. Indicators of sustainable agriculture: a scoping analysis // World Resources Institute. Working Paper. URL: https://www.wri.org/sites/default/files/wrr_installment_6_sustainable_agruiculture_indicators.pdf
3. Клименко М.О., Борисюк Б.В., Колесник Т.М. Збалансоване використання земельних ресурсів: Навч. посібник. Херсон, 2014. 552 с.
4. DANIDA. 2013. "Preliminary Concept Paper: Agricultural Transformation Index (draft)." January 8, 2013
5. Ore, Maira. Analysis of agricultural sustainability indicators system // Economic Science for Rural Development Conference Proceedings . Apr 2015, Issue 38, p216-226. 11p.
6. Environmental indicators for agriculture. Concepts and framework, vol. 1 // Organisation for economic co-operation and development, 1999. 45 p.
7. Сучасне сільське господарство України – 2015. URL: http://old.kmu.gov.ua/kmu/control/uk/publish/article?art_id=248944464&cat_id=246711250

ОГЛЯД НОВІТНІХ ЕТАПІВ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЄВРОПРОСТОРУ

Проаналізовано небезпечні наслідки спрощеності поглядів на територіальний простір та реактивного впливу цієї динамічної багатовимірної та змінної у часі і просторі системи відносин на вибір суспільних напрямів, рішень та інтенсивності використання європростору. За допомогою методів абстрагування, аналізу та синтезу проведено ретроспективний огляд виникнення та розвитку ідеології, предмету, мети, завдань і пріоритетів сучасного поняття сталого європросторового розвитку.

Ключові слова: ідеологія, політика, екологія, економіка, територіальний простір, сталий розвиток.

Процеси зростаючої концентрації населення на економічно привабливих європейській території, відокремленості окремих соціальних груп за видами господарської діяльності та соціальним статусом, відірваності завдань економічного розвитку господарювання від збереження європейської природи, динамізму та плинності процесів життєдіяльності тощо викликали зацікавленість ще у античних філософів V-III ст.ст. до н.е. Проблеми економічного розвитку господарства у просторовому вимірі, що сьогодні розглядаються європейською ідеологією під кутом “сталого просторового розвитку” чи не вперше в науковому світі порушуються ще у працях Платона (“Держава” і “Політик”) й Арістотеля (“Економіка”, “Нікомахова етика”) – поглядами на організацію держави і суспільства, домашнього господарства, системи управління, що містять виразні елементи організації просторового буття людини.

Майже до середини XIX ст. вважається, що беззаперечно підкоряючись законам всесвіту система відносин “Світ – Людина – Територіальний простір” є цілковито стабільною незалежно від волі людини. В протизагн антропогенного навантаження на природне середовище варварськими заходами господарювання капіталістичної форми виробництва зароджується бачення того, що зазначена унікальна система динамічно змінна не тільки у просторі, а й у часі і що саме керується нормами категричного та імперичного імперативу людина виступає єдиною ланкою відповідального перед майбутніми поколіннями за рівноважність такої системи. Із середини XX ст. започатковується заходи динамічного врівноваження зазначеної природньо-соціо-економічної системи відносин через політику свідомого впровадження людиною специфічних стандартних форм направленого впливу. Виклики XXI ст. не залишають європейській спільноті іншого

вибору, як реалізації сценарію “сталого розвитку”, що містить складні, але чіткі рішення, гостро поставлені перед євросупільством у питаннях компенсування втрат, відновлення конкурентноспроможності, підвищення продуктивності праці та стійкого зростання [3, с. 9].

Аналіз політики сталості розвитку європростору у XIX-XXI ст. дозволяє виокремити п'ять основних етапів (табл.1).

Таблиця 1- Основні етапи європолітики XIX-XXI ст.ст. у питаннях сталого просторового/регіонального розвитку

етап	період	стисла характеристика етапу
Перший	початок XIX – кінець 20-их рр. XXI ст.ст.	Науково-теоретичні дискусії у питаннях еколого-економіко-планувальної стабілізації європейського територіального простору
Другий	середина XX - кінець 20-их рр. XXI ст.ст.	Перехід від наукових дискусій до практичних організаційно-планувальних заходів із забезпечення еколого-економічної стабілізації європейського територіального простору. Прийняття Європейської Хартії регіонального/просторового планування.
Третій	початок XXI - кінець 20-их рр. XXI ст.ст.	Вироблення та модернізація державами-членами ЄС Стратегії сталого розвитку задля поліпшення умов життя людини при збереженні її життєвого простору в коротко-, середньо- і довгостроковій перспективі
Четвертий	20-ті рр. XXI ст.	Складання та поклад Концепції сталого розвитку в основу моделі сталого просторового/регіонального розвитку ЄС
П'ятий	з кінця 20-их рр. XXI ст.	Впровадження спільними зусиллями держав-членів ЄС сценарію “сталого відновлення” Стратегії сталого розвитку

Перший етап реакції європейської спільноти на динамічні процеси погіршення екологічного стану довкілля матеріалізується у наукових дискусіях XIX-XXI ст.ст., щодо потреб сталості просторового розвитку на основі відповідної моделі, методології та підходів до забезпечення такого розвитку, як основи розв'язання поточних проблем буття. Початок цього етапу відбувається майже через 2,5 тис .р. після праць античних філософів із зазначеної тематики і що характерно – на тлі кризових екологічних явищ забруднення природного середовища промисловими і побутовими відходами, вирубки лісів, вичерпання надр, а також інших негативних антропогенних змін природного середовища Європи, супроводжуваних господарську діяльність людини із зародженням та розвитком капіталістичного ладу. Основи сучасних поглядів європейської спільноти на питання просторового/регіонального розвитку закладаються в наукових працях

німецьких науковців, як Й.Тюнен, В.Лаухардт, А.Вебер, В.Кристаллер, А.Льош та інші. Завдяки зазначеним науковцям наразі:

- поняття “просторовий розвиток” розглядається як наукова дисципліна, адміністративна техніка та політика, що охоплює міждисциплінарний, всеохоплюючий підхід у напрямку досягнення збалансованого розвитку і фізичної організації простору [5, с. 27];

- поняття “сталий просторовий розвиток” означає процес розбудови держави та (або) регіону на основі узгодження і гармонізації соціальної, економічної та екологічної складових із метою задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь;

- в розвиток поняття просторової сталості сформоване похідне від нього поняття – “суспільство сталого розвитку”, яке характеризується як якісно нова фаза постіндустріального суспільства, із пріоритетами значення і ролі особистості в соціальній структурі та сприйняття обмежень екологічного імперативу [1, с. 43].

Слід зазначити, що характерними рисами історичної сцени європейського буття кінця XIX ст. становляться науково-практичні пошуки Й.Тюнена та В.Лаухардта, із дослідження питань збалансованого просторового розвитку довкілля на фоні доведення К.Марксом економічного сенсу залучення територіального простору у процеси капіталістичних відносин не тільки у формі товару, а й у формі капіталу (із рядом характерних властивостей та рис такого специфічного об’єкту ринкових відносин) [4].

Другий етап – характеризується переходом від наукових дискусій до практичних організаційно-планувальних заходів із впровадження еколого-економічної стабілізації європейського територіального простору, внаслідок реакції прогресивної спільноти на динаміку зростання амплітуди циклічних еколого-економічних криз XIX-XXI ст.ст. Саме на цьому етапі у 90-х рр. XX ст. набуває популярності підхід до розробки державних та місцевих програм розвитку територій із урахуванням концепції сталого розвитку відповідно до якого вирішення поточних проблем не повинно створювати загрози задоволенню інтересів наступних поколінь [1, с. 19]. Специфічні цілі розвитку місцевих громад знаходять своє відображення в прийнятті ЄС “Європейської Хартії про місцеве самоврядування” (1985 р.), що визначає основні принципи та механізми дії самоврядних органів влади в державах-членах Ради Європи [6]. Наприкінці 90-х рр. XX ст. (1987 р.) у підготовленій Міжнародною комісією з навколишнього середовища ООН доповіді “Наше спільне майбутнє” (“Our common future”, англ.) вперше зустрічається саме поняття “сталий розвиток” (“sustainable development”, англ.), що тлумачиться як розвиток, відповідаючий потребам сучасного покоління, не позбавляючи при цьому інші покоління можливості задовольняти свої потреби у майбутньому [2, с. 8].

Третій етап реакції сучасної європейської спільноти на глобальні еколого-економічні кризові явища слід пов’язати із виробленням та оновленням державами-членами Європейського союзу на початку XXI ст. (відповідно

2001 та 2006 рр.) “Стратегії сталого розвитку” (“Sustainable development strategy”, англ.), що має на меті визначення та запровадження країнами ЄС заходів досягнення стабільного довгострокового поліпшення якості життя та підлягає безумовній адаптації до майбутніх умов. Метою сталого розвитку (the goal of sustainable development, англ.) у цей період визнається поліпшення умов життя людини при збереженні її життєвого простору в коротко-, середньо- і довгостроковій перспективі [1, с. 13].

На четвертому етапі, що слід обмежити 20 рр. ХХІ ст. – в основу моделі просторового розвитку ЄС, націленої на відповідність викликів сучасності, для забезпечення можливостей майбутніх поколінь у задоволення власних потреб покладається “Концепція сталого розвитку” (“Concept of sustainable development”, англ.). Зазначена концепція знаходить підтвердження в прийнятому ЄС у 2010 році документі ”Європа 2020. Стратегія інтелектуального, сталого і всеосяжного зростання”, (“EUROPE 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth”, англ.). Цей документ складається європейською спільнотою внаслідок беспрецедентної світової економічної кризи 2008-10 рр., що знищивши десятирічне економічне зростання виявила фундаментальні недоліки європейської економіки [3, с.7]. При цьому Єврокомісія упереджує європейське суспільство про можливість й іншого розвитку подій, наводячи три основні сценарії розвитку Європи до 2020 р. - “сталого відновлення”, “повільного відновлення”, “втраченого десятиріччя” [3, с.9] (рис.1).

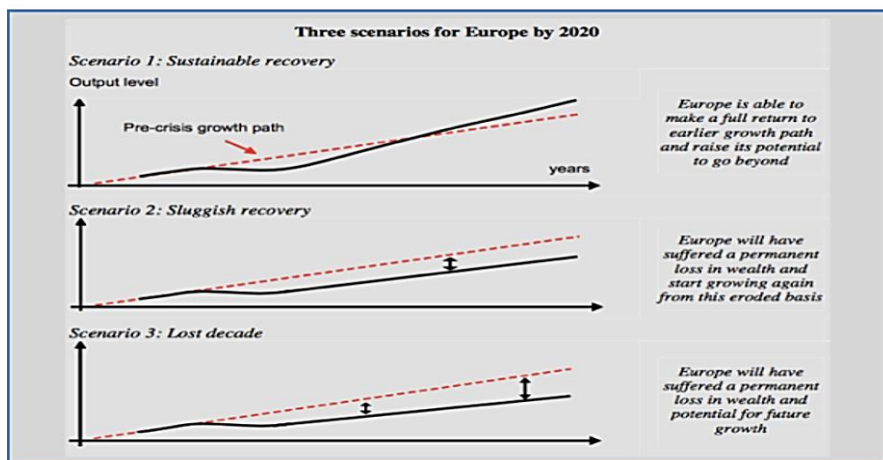


Рис. 1 Три сценарії Єврокомісії для Європи 2020 (1 - стале відновлення; 2 - повільне відновлення; 3 - втрачене десятиріччя)

Із зазначених сценаріїв вбачається негативний історичний досвід внаслідок несвоечасності заходів сталого розвитку у дотриманні балансу в системі відносин “Людина – Економіка – Природа”, певних помилянь та повільності таких заходів, а також некоординованих темпів еколого-економічних

реформ попередніх трьох періодів, що призводять до невтішних висновків нагальної загрози соціо-еколого-економічним лихом за сценарієм “втраченого десятиріччя” [3, с. 9] за умов збереження песимистичної тенденції.

Із метою реалізації політики “стійкого зростання” за першим сценарієм ЄС ініціюється формування і впровадження “інноваційних стратегій сталого розвитку” (“innovation strategies for sustainable development”, англ.) у основу яких покладаються три основні пріоритети Стратегії “Європа 2020”:

- розумне зростання – розвиток економіки на основі знань та інновацій;
- сталий розвиток – сприяння більш ресурсозберігаючої, екологічно чистої та більш конкурентоспроможної економіки;
- інклюзивне зростання – стимулювання економіки високої зайнятості, що забезпечує економічну, соціальну та територіальну єдність.

При цьому ЄС зазначається, що усі три пріоритети є взаємодоповнюючими та профілюючим у баченні європейської соціальної ринкової економіки для ХХІ-го ст. [3, с.10]. Для кожного із зазначених пріоритетів Європейським Союзом напрацьована значна кількість директив, що мають силу законів і є обов’язковими до виконання в країнах-членах ЄС [1, с.43].

Завданням п’ятого, поточного етапу розвитку європростору – є ралізація політики ЄС за сценарієм “сталого відновлення”, покликаной вирішити виключно спільними зусиллями країн-членів ЄС поточних та довготермінових завдань політики сталого розвитку, відновлення конкурентоспроможності, покращення продуктивності праці, зростання добробуту та лідерства у глобальній економіці.

Джерела

1. Регіональна політика Європейського Союзу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/78513626.pdf>; підручник/[за ред. Віктора Чужикова]. - К.: КНЕУ, 2016. – 495 с., ISBN 978-966-926-098-7
2. Європейська комісія о перспективах розвитку: Європа 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/europe2020/tools/monitoring/annual_growth_survey_2011/index_en.htm
3. Europe 2020. A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>
4. Капітал К.Г.Маркс – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://royallib.com/book/marks_karl/kapital.html
5. Третьяк А.М. Землевпорядне проектування: Теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навч. посібник. – К.: Вища освіта, 2006. – 528 с.: іл.
6. Європейська Хартія регіонального/просторового планування – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/902018818>

ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЕФЕМЕРОЇДІВ ЗА 2017 р. В ЛІСОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ФЕОФАНІЯ»

За результатами фенологічних досліджень 16 видів ефемероїдів весняних синузій природних фітоценозів ППСМ «Феофанія» встановлено, що їхні сезонні цикли розвитку є повними від початку весняного відростання до дисемінації. Слід відзначити, що період квітання протягом вегетаційного періоду 2017 року становив залежно від виду 21–57 діб і тривав із середини березня до середини травня. За ознакою тривалості фенофази квітання виділено групи коротко-, середнє- та довгоквітучих рослин.

Ключові слова: ефемероїди, ефемери, фенологічні спостереження, широколистяні ліси, урочище «Феофанія»

Постановка проблеми. Синузії лісових ефемероїдів є важливою структурно-часовою частиною фітоценозів листяних лісів – за короткий період вегетації вони відіграють значну роль в утворенні біомаси та загальному кругообігу речовин. Їхній флористичний склад налічує чимало рідкісних видів. Біоморфологічні, екологічні та популяційні дослідження засвідчують, що в умовах тотального антропогенного впливу на лісові екосистеми ці спеціалізовані види є найбільш вразливими. Вони відзначаються порівняно невисокою насінневою продуктивністю та дальністю рознесення насіння, потерпають від рекреаційних навантажень та зміни складу деревних порід внаслідок господарського використання лісових ресурсів [1].

Весняні синузії лісових ефемероїдів широколистяних лісів придніпровських схилів досліджував В.М. Любченко [2, 3]. Він встановив, що їх домінантами є *Coridalis solida* (L.) Clairv., *Anemone ranunculoides* L., співдомінантом – *C. cava* (L.) Schweigg. et Koerte.; у вологих зниженнях у синузіїх домінує *Ficaria verna* Huds. Також автор наводить рідкісні синузії із домінуванням *C. intermedia* (L.) Merat, *C. marschalliana* (Willd.) Pers., *Allium ursinum* L., *Scilla bifolia* L.

Детально досліджено поширення, флористичний склад та структура синузій лісових ефемероїдів Лівобережного Полісся [4]. Доведено, що найбільш поширеними в регіоні є синузії із домінуванням *A. ranunculoides* та *F. verna*; зрідка зустрічаються синузії, де домінують *C. cava* і *C. solida*;

рідкісними є синузії з домінуванням *A. ursinum* і *A. nemorosa* L. За результатами досліджень природної рослинності Київщини [5, 6] синузії лісових ефемероїдів виявлені переважно в дубово-грабових та грабових лісах на півдні лісової, але переважно в правобережній частині лісостепової зони. Широколистяні ліси Київської області є похідними дигресивними варіантами корінних грабово-дубових лісів із фрагментами та окремими ділянками збережених природних фітоценозів. Вони зростають в різноманітних ландшафтах, що обумовлено глибокими ярами, балками на світло-сірих та сірих лісових ґрунтах, утворених на лесах та лесовидних суглинках. Встановлено, що домінантами весняних синузій ефемероїдів ті ж самі види, що вказував В.М. Любченко для Придніпров'я, зокрема *C. solida*, *C. cava*, *A. ranunculoides*, *F. verna*. Також описані рідкісні синузії, в яких домінують та співдомінують *C. marshalliana*, *Isopyrum thalictroides* L., *Galanthus nivalis* L. У регіоні на східній межі ареалу зростають *I. thalictroides*, *G. nivalis*, *Scilla bifolia*, на північній – *C. marshalliana*.

Дослідженню локалітетів ефемероїдів весняних синузій грабово-дубових лісів урочища «Феофанія», а також збереженню рідкісних созофітів присвячені роботи О.М. Байрак, І.А. Грицай [7]. За їх результатами наводяться деякі еколого-ценотичні характеристики домінантів, субдомінантів та асектаторів весняних синузій.

З весни 2009 р. започатковано створення колекції рідкісних рослин, занесених до Червоної книги України, з метою їх збереження *in situ*. В окремих ділянках лісового масиву було висаджено особини *Galanthus nivalis*, *G. plicatus*, *Crocus heuffelianus*, *Scilla siberica* Haw., раніше (у 2000 р.) *Allium ursinum*.

Метою досліджень було встановлення фенофаз розвитку ефемероїдів весняних синузій в лісових екосистемах ППСПМ «Феофанія» для подальшого створення діаграм їхнього квітнування (результати фенологічних спостережень подано в табл.).

Результати дослідження. Дослідження проводили протягом 2017 року маршрутним методом за методикою фенологічних спостережень за рослинами в ботанічних садах [8]. До складу синузій весняних ефемероїдів також відносили ефемероїди *Allium ursinum* L., *Dentaria quinquefolia* M. Bieb. *D. bulbifera* L. Об'єктами досліджень були цибулинні (*Allium ursinum*, *Coridalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte., *C. intermedia* (L.) Merat, *C. solida* (L.) Clairv., *Crocus heuffelianus* Herb., *Erythronium dens-canis* L., *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *G. minima* (L.) Ker Gawl., *Galanthus nivalis* L., *G. plicatus* M. Bieb., *Scilla bifolia* L., *S. siberica* Haw.), кореневищні (*Anemone ranunculoides* L., *Dentaria quinquefolia*, *D. bulbifera*) та бульбокореневі (*Ficaria verna* Huds.) геофіти в природних та культивованих популяціях.

Згідно таблиці, слід відмітити, що у досліджуваних рослин вегетація починається з кінця лютого до початку березня. Раніше за всіх відростають *Galanthus nivalis* L., *Galanthus plicatus* M. Bieb., пізніше – *Dentaria bulbifera* L., *Dentaria quinquefolia* Bieb., *Allium ursinum* L. У переважної більшості видів вегетація починалась в першій декаді березня.

Таблиця – Феноритми лісових ефемероїдів природних фітоценозів
ППСПМ «Феофанія» за вегетаційний період 2017 р.

№	Вид	Фенофази. Дати початку та закінчення.					
		Веgetативні надземні пагони		Генеративні надземні пагони			
		B1**	B2 – B3	Б	K1	K2	П1–П2
1.	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	1.03/ 6.03	3.03/ 24.03	17.03/ 10.04	27.03/ 27.04	15.05/ 22.05	15.05/ 6.06
2.	<i>Allium ursinum</i> L.*	13.03/ 24.03	24.03/ 10.04	10.04/ 27.04	25.04/ 10.05	5.05/ 15.05	15.05/ 25.05
3.	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte.	1.03/ 6.03	6.03/ 22.03	24.03/ 11.04	4.04/ 21.04	27.04/ 15.05	27.04/ 25.05
4.	<i>Corydalis intermedia</i> (L.) Merat	1.03/ 6.03	6.03/ 22.03	24.03/ 11.04	4.04/ 21.04	27.04/ 15.05	27.04/ 25.05
5.	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	1.03/ 6.03	6.03/ 22.03	24.03/ 11.04	4.04/ 21.04	27.04/ 15.05	27.04/ 25.05
6.	<i>Crocus heuffelianus</i> Herb. *	-	-	-	27.03/ 4.04	4.04/ 10.04	-
7.	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	10.03/ 21.03	13.03/ 27.03	27.03/ 4.04	4.04/ 14.04	25.04/ 5.05	15.05/ 25.05
8.	<i>Dentaria quinquefolia</i> Bieb.	10.03/ 21.03	13.03/ 24.03	27.03/ 4.04	4.04/ 14.04	25.04/ 5.05	15.05/ 25.05
9.	<i>Erythronium dens-canis</i> L.*	-	-	-	4.04	10.04	-
10	<i>Ficaria verna</i> Huds.	1.03/ 6.03	6.03/ 22.03	22.03/ 4.04	27.03/ 27.04	21.04/ 10.05	5.05/ 25.05
11	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	6.03/ 13.03	13.03/ 27.03	24.03/ 10.04	27.03/ 10.04	10.04/ 27.04	10.04/ 5.05
12	<i>Gagea minima</i> (L.) Ker Gawl.	6.03/ 13.03	13.03/ 27.03	24.03/ 10.04	21.03/ 29.03	10.04/ 27.04	10.04/ 5.05
13	<i>Galanthus nivalis</i> L.	24.02/ 3.03	1.03/ 13.03	6.03/ 24.03	13.03/ 24.03	4.04/ 14.04	11.04/ 27.04
14	<i>Galanthus plicatus</i> M. Bieb. *	24.02/ 3.03	1.03/ 13.03	6.03/ 24.03	13.03/ 24.03	4.04/ 14.04	11.04/ 21.04
15	<i>Scilla bifolia</i> L.	1.03/ 10.03	13.03/ 22.03	6.03/ 4.04	27.03/ 11.04	4.04/ 21.04	11.04/ 27.04
16	<i>Scilla siberica</i> Haw. *	6.03/ 10.03	13.03/ 27.03	21.03/ 11.04	4.04/ 11.04	11.04/ 21.04	11.04 /27.04

Умовні позначення: * – інтродуковані екземпляри; ** – умовні позначення фенофаз (В 1 – початок весняного відростання; В 2 – розгортання листя; В 3 – закінчення наростання стебла і листя; Б – поява бутонів; Ц 1 – початок квітання; Ц 2 – закінчення квітання; К 1 – зав'язування плодів; К 2 – плоди дозріли, початок дисемінації

Більшу увагу в спостереженнях було надано фенофазі квітання. Початком фази квітання (К 1) вважаємо дату розкриття однієї квіткої у 5 – 10 особини ценопопуляції, або в однієї у тих видів, що були представлені одним чи кількома екземплярами (наприклад, *Galanthus plicatus*); її закінченням – наявність в ценопопуляції більше 50 % квітучих особин. Зниження кількості квітучих

особин за 50 % відмічали як початок фази К 2, а їх скорочення до 5–10 особин було ознакою її закінчення. Особини *Crocus heuffelianus*, *Erythronium dens-canis*, ймовірно, було видалено під час цвітіння, тому дослідити тривалість цієї фенофази в них не вдалося. В цілому, тривалість періоду цвітіння у досліджуваних ефемероїдів неоднакова і становила залежно від виду 21–57 діб (з 13 березня до 15 травня). За цим показником досліджувані види можна розділити на три групи: види з коротким періодом квітування (17–24 доби), з середнім за терміном (30–36 діб) та довгим (41–57 діб). До першої групи віднесено *Allium ursinum*, *Scilla bifolia*, *S. siberica*. У другу групу включили *Dentaria bulbifera*, *D. quinquefolia* Bieb., *Gagea lutea*, *G. minima*, *Galanthus nivalis*, *G. plicatus*; ця група найчисленніша (43 % від загальної кількості). До групи довгоквітучих видів, за результатами спостережень, крім *Corydalis cava*, *C. intermedia*, увійшли домінанти весняних синузій ефемероїдів грабово-дубових лісів урочища «Феофанія»: *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*.

Висновки. Таким чином, за тривалістю фенофази квітування досліджені рослини – ефемероїди природних фітоценозів ППСМ «Феофанія» поділяються на коротко-, середнє- та довгоквітучі. Загалом період квітування протягом вегетаційного періоду 2017 року становив залежно від виду 21–57 діб і тривав з середини березня до середини травня.

Вивчення закономірностей ритмів розвитку ефемероїдів весняних синузій грабово-дубових лісів має важливе значення для організації їхньої індивідуальної охорони і потребує продовження для з'ясування залежностей від конкретних еколого-ценотичних умов ценопопуляцій видів. Також важливим є встановити закономірності впливу метеорологічних умов окремих років на фенофазний розвиток досліджуваних рослин.

Список літературних джерел

1. Горышина Т.К. Ранневесенние эфемероиды лесостепных дубрав. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1969. 231 с.
2. Любченко В.М. Весняні ефемероїди у фітоценозах грабового лісу Канівського державного заповідника. Укр. ботан. журн. 1984. Т. 41, № 4. С. 14–18.
3. Любченко В.М. Широколиственные леса приднепровских склонов Надднепровской возвышенности. Укр. ботан. журн. 1986. Т. 43, № 2. С. 33–37.
4. Панченко С.М., Лукаш О.В., Черноус О.П. Весняні ефемероїди лісів Лівобережного Полісся. Укр. ботан. журн. 2006. Т. 63, № 5. С. 671–680.
5. Любченко В.М. Широколистяні ліси з участю *Carpinus betulus* L. поблизу м. Києва. Укр. ботан. журн. 1983. Т. 11, № 1. С. 30–34.
6. Андрієнко Т.Л., Мельник В.І., Діденко С.Я. Рідкісні синузії лісових ефемероїдів Київщини. Укр. ботан. журн. 1997. Т. 5, № 5. С. 457–461.
7. Байрак О.М., Грицай І.А. Фіторізноманіття урочища «Феофанія». Історія вивчення, флористичні та ценотичні особливості. Ефемероїди: природні та культивовані популяції. Жива Україна. 2009. № 1-2. С. 7.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Методические рекомендации. М.: Б.и., 1975. 29 с.

ОСОБЛИВОСТІ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА ПЕРЕДГІРСЬКИХ ДІЛЯНКАХ РІЧОК

Передгірські ділянки річок характеризуються складними умовами будівництва та експлуатації протипаводкових та берегоукріплювальних споруд. Використання водних ресурсів та їх охорони. З метою отримання достовірних результатів розрахунків та реалізації обґрунтованих водогосподарських заходів запропоновано ряд методик та нормативних документів, котрі було апробовано під час як наукових, так і практичних робіт на багатьох ділянках річок

Ключові слова: руслові форми, руслові деформації, руслоформуючі витрати

Відомо, що паводки і водна ерозія досить суттєво впливають на господарську діяльність у гірських та передгірських районах Українських Карпат, так як орні землі, населені пункти, промислові підприємства та різні комунікаційні споруди сконцентровані переважно в долинах річок. Збитки, яких завдають паводки та водна ерозія західним областям, нараховуються мільйонами гривень [1]. Тому серед технічних заходів щодо використання водних та земельних ресурсів Карпат основне значення мають питання, які пов'язані з розробкою надійних протипаводкових і протиерозійних заходів, виконаних на основі всебічно обґрунтованих науково-практичних рішень.

Як правило, при вирішенні подібних питань русловий процес схематизують і опираються при цьому на закони гідродинаміки. Але спільний вплив природних та антропогенних факторів складно піддається формалізації, і тому часто важливі руслоформуючі чинники з усіма їх закономірностями і особливостями у проектних рішеннях не враховуються. Достовірна оцінка визначальних чинників розвитку руслових переформовувань та величини їх впливу можлива лише на основі вивчення всього комплексу природних та антропогенних властивостей гідродинамічної системи потік-русло.

Розвиток сучасних систем моніторингу гідрологічного режиму відбувається з використанням станцій, де здійснюється автоматизована реєстрація показників з подальшою їх передачею до систем збереження та обробки геопросторових даних. Статистична обробка гідрометричних даних є надійнішим методом оцінки стоку, але для цього має бути

забезпечена їх однорідність та достатня тривалість спостережень. На передгірських ділянках є недостатня кількість водостів, оскільки вони характеризуються інтенсивними плановими та висотними деформаціями.

У розвитку мезоформ гірські та передгірські ділянки річок Українських Карпат подібні до рівнинних. Основна відмінність між ними полягає у різних способах живлення наносами, що виразно проявляється на ділянках виходу річок з гір, та у поширеності в горах виходів корінних кристалічних порід, які обмежують розвиток деформацій русел.

На гірських ділянках річок Карпат є можливість додаткового підживлення русла наносами за рахунок осипів, обвалів, конусів виносу селевих потоків, що проявляється у помітному коливанні витрат донних наносів та їх крупності по довжині.

Після виходу річок з гір на передгірських ділянках вплив обмежувальних факторів у більшості випадків відсутній і тотожність цих ділянок із рівнинними річками проявляється у наявності тут однакових типів руслового процесу, які свого часу були встановлені широко відомою типізацією Державного гідрологічного інституту (ГГИ, м. Санкт-Петербург, Росія) для рівнинних річок з піщаними русловими відкладами. Основна відмінність між русловими їх формами проявляється лише у підвищеній крупності руслових відкладів, що пов'язано із різною транспортуючою здатністю водної течії.

Особливістю взаємодії течії води і русла є їх дискретність, що в кінцевому рахунку визначає тип руслового процесу. Переформування русла відбувається лише при паводках, витрати яких досягають досить значних рівнів. При цьому швидкість течії води досягає значень, достатніх для зрушення самовимощення русла, з моменту чого і починається переформування руслових форм.

Для передгірських ділянок річок характерним є формування крупних гряд, косо розташованих відносно динамічної осі потоку, які примикають до берега, або розташовані в центральній частині русла.

Руслові форми, які примикають до берега (боковики або гряди), обтікаються потоком і набувають ще більш гострого розташування відносно потоку. Кут між гребенем такої гряди і потоком може знаходитися в межах 40-20 градусів. При достатньо високому рівні води потік, який обтікає гряду зверху, утворює вихоровий валець за нею. Течія у вальці має велику наносотранспортуючу спроможність і виносить велику кількість ґрунту з початкової зони такого вальця. При цьому підсилено розмивається русло біля берега в зоні примикання руслової форми до нього.

При розташуванні руслової форми в центрі русла вона також приймає положення під кутом до осі потоку (в межах 0-20 градусів). Утворення крупної гряди наносів на початку різкого заокруглення русла відбувається внаслідок гальмування потоку самим його поворотом і випадінням наносів. Мезоформа приймає форму гряди з гребенем, який є наближено горизонтальним і поступово відходить від увігнутого берега русла до протилежного. У підваллі такої гряди функціонує досить потужна

гвинтоподібна течія, яка зумовлює інтенсивний розмив увігнутого берега біля початку ділянки повороту русла. Таке явище було спостережено в лабораторії кафедри гідротехнічних споруд НУВГП. Встановлено, що поточні вертикальні зворотні деформації під час проходження руслоформуючих витрат перевищують залишкові (ті, що можуть бути заміяні після проходження паводку) у 2..2,5 рази [1].

Ефективність проектних рішень в протипаводкових заходах переважно залежить від вдалої оцінки типу руслового процесу як в природному його стані, так і в умовах впливу цих споруд. Важливим фактором при цьому є врахування зміни природного ходу руслових деформацій на вище і нижче розташованих ділянках річки під впливом проведених заходів. Тому окрім визначення типу і напрямку розвитку руслового процесу в природному його стані, необхідно виконати прогностичні розрахунки розвитку руслового процесу. Усі ці розрахунки необхідно виконувати на основі використання руслоформуючих витрат води [3].

З метою підвищення якості рішень з управління паводковими режимами гірських річок були розроблені методика розрахунків руслоформуючих витрат на гірських річках України (Затверджено наказом Держводгоспу № 25 від 29.01.07, введ 01.02.07), методика розрахунку розмивів дна берегів передгірських ділянок річок, місцевих розмивів біля річкових гідротехнічних споруд (МРР 218-02070915-231-2003), а також відомчий нормативний документ 33-5.5-14-03 Річки гірські. Регулювання русел та догляд (Затверджено наказом Держводгоспу № 14 від 21.01.2003р.).

Названі документи розроблені на основі багаторічних результатів теоретичних і лабораторних досліджень, проектних рішень та досвіду експлуатаційних організацій і встановлюють єдиний механізм та порядок виконання робіт з регулювання, нагляду та догляду за руслами річок і спорудами інженерного захисту, .

Вимог цих норм необхідно дотримуватись при розробленні організаційно-технічної документації з регулювання річок, планування профілактичних заходів з нагляду та догляду за руслами гірських річок і спорудами на них, направлених на протипаводкові заходи.

Список джерел

1. Стефанишина-Гаврилюк Ю. Д., Стефанишин Д.В., Трофимчук О. М. Індуктивне моделювання ризиків збитків від руйнівних повеней в басейні р. Тиса за емпіричними даними з використанням моделей регресійного типу. Математичне моделювання в економіці. 2014. №1. С. 72-79. 2. Щодро О.Є. Катастрофічні розмиви, пов'язані із звальними течіями та їх зв'язок із геоморфологією / О.Є. Щодро, Л.А. Шинкарук, В.М. Корбутяк, В.М. Шитов // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво : науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2004. – Вип. 72. – С. 186–193. 3. Ходневич Я. В., Стефанишин Д. В., Корбутяк В. М. Імітаційне моделювання умов виникнення місцевих розмивів русел рік. Екологічна безпека та природокористування. Вип. 24 (№ 3-4). Київ : ІТГП НАНУ, КНУБА, 2017. С. 112-123.

СВІТОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКИДАННЯ CO₂ В АТМОСФЕРУ

В тезах надана загальна інформація про світові проблеми забруднення атмосфери вуглекислим газом. Розглянуто підходи та методи боротьби з забрудненням CO₂ міжнародної екологічної громадської організації «Greenpeace». Особлива увага приділена забрудненню атмосфери CO₂ від пересувних джерел забруднення.

Ключові слова: забруднення атмосфери, викиди в атмосферу, енергозберігаючі технології, викиди CO₂.

Оцінка обсягів викидів регіони, де використовуються транспортні засоби, були поділені на кілька категорій залежно від рівня служби контролю емісій забруднюючих речовин [3]. Серед них слід згадати стандарти штату Каліфорнія для легкових машин і легких вантажівок; 50-відсоткове зниження викидів CO, CH і NO_x до 2000 р (поправки до Акту про чисте повітря США); вимоги до тяжких вантажівок, які введені в дію в США протягом 90-х років; положення про контроль летючих органічних речовин в процесі переробки нафти; програми по посиленню і підтримці дотримання стандартів для викидів від автотранспорту і промислових підприємств [3].

Крім згаданих умов необхідно згадати про облік тенденцій до загального зниження середнього пробігу на одиницю транспортних засобів. При можливості впровадження кращих сучасних зразків систем контролю викидів у всьому світі, то це призвело б до зниження світових обсягів викидів CO, CH і NO_x від автотранспорту з одночасним скороченням щорічних темпів приросту чисельності світового автопарку на 5%.

Міжнародна екологічна громадська організація «Greenpeace» передбачає, що після 2030 року сумарний обсяг викидів знову почне зростати незалежно від прогресу в технології виготовлення машин і зниженні питомих викидів на мильо пробігу [3]. Хоча приклад таких країн, як Нідерланди, які встановили законодавчі заходи щодо обмеження зростання чисельності автопарку, змушують вірити в краще майбутнє для всіх нас. Останнім часом (2017 р.) міста, зокрема Лондон, Лос-Анджелес, Париж, Мехіко, Копенгаген, Барселону, Ванкувер та Кейптаун, взяли на себе зобов'язання заборонити двигуни внутрішнього згоряння, принаймні в певних районах цих мегаполісів [2].

Питоме споживання палива автомобілями має тенденцію зберігати досить високі значення обсягів викидів CO₂. З початку 80-х років (XX ст.) темпи прогресу ефективності споживання пального істотно знизилися в зв'язку зі зниженням світових цін на нафту. Тим не менш, у багатьох країнах досі діють обмеження швидкості дорожнього руху, хоча нові моделі автомобілів

мають більшу потужність і здатні розвивати велику швидкість, що досягається за рахунок підвищених питомих витрат палива на одиницю пробігу. Середнє питоме споживання пального для нових моделей легкових машин зараз зростає у всіх країнах.

Число автомобілів також зростає, темпи зростання зараз складають близько 5% в рік. Зростання обумовлене перш за все соціально-економічними зрушеннями і демографічними факторами, перш за все, в зв'язку з поворотом країн Східної Європи до ринкового характеру економіки. Щорічний середній пробіг на одиницю транспортних засобів зростає в декількох країнах. Схоже, це результат низьких цін на нафту, відсутність стимулів до енергозбереження, а також впливу проблем міського планування масових перевезень. Інтенсивність руху в приміських і заміських районах також зростає, що веде за собою збільшення питомої витрати пального на кілометр пробігу.

Досвід, набутий в США, ще в період 70-х і 80-х років XX століття, демонструє, що досягнення одночасно двох цілей – зниження викидів CO, CH і NOx і впровадження енергозберігаючих технологій (і тим самим зниження викидів двоокису вуглецю) – це не тільки реальний, але і взаємоприскорювальний процес. При цьому не слід забувати, що дійсний успіх на обох напрямках можливий тільки при інтенсивній підтримці цих заходів на державному рівні. Маючи змогу діяти самостійно автопромисловці не схильні возитися з впровадженням найбільш ефективних систем обмеження викидів або паливозберігаючих технологій. Держави багатьох країн світу продемонстрували в останні роки явне мінливість в підтримці своїх же власних прагнень, що стосуються ефективного енергоспоживання. Їх рішучість у боротьбі за чисте повітря прямо пропорційна світовими цінами на нафту.

Оскільки спалювання 1 галона бензину призводить до викиду в атмосферу 6 фунтів вуглецю (22 фунта CO₂), легко зрозуміти, звідки беруться зростаючі концентрації вуглекислого газу в повітрі. Стримати цей процес здатне тільки зниження темпів зростання чисельності світового автопарку, інтенсивності використання двигунів внутрішнього згоряння та їх заміни на електромобілі.

Не останню роль при цьому може зіграти ефективне споживання палива. Взагалі, цей процес може розвиватися в будь-якій комбінації чотирьох шляхів: скорочення середнього щорічного пробігу на одиницю автотранспорту; скорочення чисельності автопарку; створення нових паливозберігаючих моделей та заміни на електромобілі. Справа в тому, що одне лише підтримка обсягу викидів CO₂ на сучасному рівні не вирішує проблему глобального потепління, як це було показано вище. Щорічне переведення 2% автопарку на нові системи двигунів, що забезпечують 50-відсоткову економію пального (з 2010 р. – 3%), разом з щорічним двовідсотковим приростом числа вдосконалених автомобілів діючого парку дозволило почати зниження сумарних викидів вуглекислого газу вже з 2000 р. Слід відмітити, що техніко-економічні системи витрати пального не тільки економлять паливо, але і забезпечують різке скорочення забруднюючих

викидів в атмосферу.

Заходи щодо скорочення чисельності автопарку і зменшення сумарного пробігу машин разом з удосконаленням існуючих моделей і впровадженням більше економічних двигунів достатньо для досягнення цілей, поставлених Паризькою (2015 р.) конференцією. Звичайно ж, на цьому не можна зупинятися. Стимування зростання негативних процесів зніме ряд обмежень на економію пального існуючими моделями автомобілів, а це, в свою чергу, сприятиме переходу до нових прогресивних технологій їх виробництва.

Для нинішнього покоління автомобілів необхідно зниження питомої витрати палива і обмеження кількості шкідливих викидів. Прогрес може йти по шляху поліпшення конструкції двигунів і трансмісій, зниження ваги, аеродинамічного вдосконалення і більш широкого використання електроніки. Моделі, які мають комп'ютерний контроль, і моделі з питомою пробігом в межах 60-120 миль/галон палива показують, що вдвічі більше економічний автомобіль можна створити, не шкодуючи іншими характеристиками, такими, як обсяг внутрішнього простору і ходові якості.

З 2000 р відбуваються значні масштаби впровадження екологічно чистих та енергозберігаючих технологій, правда, за умови підтримки цього процесу з боку урядів. Мається на увазі впровадження нових типів двигунів, комбінування двигунів внутрішнього згорання з електричними і застосування капсул з таким паливом, як метиловий спирт або водень.

Для підтримки виходу на ринок технологій економії палива необхідний широкий набір адміністративних важелів. Це стандарти витрати палива; економічні заходи, спрямовані на спільні дії виробників автомобілів і палива, а також споживачів; більш широке обговорення проблем економії в засобах масової інформації та офіційних виданнях. Податкова політика повинна сприяти випуску економічних моделей і перешкоджати збільшенню числа автомобілів з високим питомою витратою палива.

При нинішніх цінах на паливо (і навіть при набагато більш високих) різко обмежуються можливості впровадження паливозберігаючих заходів, оскільки вони не вигідні при звичайних ринкових умовах. Тому тільки податки на паливо не вирішують проблеми.

Після трирічної стагнації, пов'язаної з слабким економічним зростанням, скороченням інтенсивності використання енергії та змінами в паливного балансу, глобальні викиди CO₂ в 2017 році зросли на 2,1% [1]. Викиди CO₂ в США залишалися стабільними, що відповідає їх споживання енергії, але сильне економічне зростання підштовхнув споживання вугілля в Китаї і, відповідно, викиди CO₂, незважаючи на свою політику перемикавання вугілля на газ, яка стабілізувала викиди з 2014 року.

У нас є можливість прийняти ряд заходів, як коротко-, так і довгострокових. Комбінуючи поліпшення конструкції двигунів з аеродинамічним дизайном, зниження ваги, полегшення режиму кочення коліс і сучасними електронно-обчислювальними засобами, можна прийти до моделі на 30-40% більш економічною, ніж більшість сучасних, і зробити це в

найближчі 5-7 років. Покращенні види палива і вдосконалення систем перевірки роботи автомобілів може позитивно позначитися на цьому процесі. Не слід забувати і про практичне використання в останні десятиліття електромобілів. В подальшій перспективі ця діяльність повинна привести до створення моделей на 60-70% більш економічних, ніж нинішні.

Глобальне економічне зростання також допомогло підвищити споживання енергії та викиди CO₂ в більшості країн, таких як Індія, Росія, Японія, Південна Корея, Канада і Іран. Несприятливі гідроенергетичні умови також сприяли збільшенню викидів в Бразилії та Європі (значне збільшення на 1,9% в 2017 році в порівнянні з середнім зниженням викидів за останнє десятиліття на -1,9%, особливо в Туреччині (де більш високе використання вугілля), Німеччині, Іспанії, Польщі та Франції, але одночасно викиди скоротилися в Сполученому Королівстві як результат впровадження станцій на ВДЕ.

І навпаки, викиди CO₂ зменшилися в Мексиці і на Україні, де споживання вугілля було скорочено за рахунок використання ядерної енергії.

Інтенсивність викидів CO₂ (викиди CO₂ на одиницю ВВП) знижувалася у всіх регіонах світу з 1990 року, за винятком Близького Сходу, але в країнах, багатих викопним паливом, як і раніше відзначається значна кількість викидів. У 2017 році інтенсивність CO₂ продовжила своє зростання в Росії, незважаючи на те, що з 1990 року вона знижувалася в середньому на 2,2% на рік, а також на Близькому Сході (Саудівська Аравія, Іран) [1].

Зменшились викиди CO₂ в таких великих країнах, як Китай (інтенсивність CO₂ скоротилась з 1990 року втричі), Індії та Сполучених Штатах. У Європейському союзі, де відзначена найнижча концентрація CO₂ в усьому світі, інтенсивність CO₂ залишається стабільною, оскільки більш високі викиди у Франції і Німеччині перекрили зменшення викидів в Сполученому Королівстві.

Найбільш ефективним є комбінування стандартів з екологічною спрямованістю і економічних важелів. Якщо уряди усвідомлюють небезпеку, що загрожує нам небезпека, то вони повинні почати діяти вже зараз, щоб перші результати виявилися до кінця сторіччя.

Список джерел:

1. Выбросы CO₂ от сжигания топлива. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/co2-fuel-combustion/CO2-emissions-data-from-fuel-combustion.html> (дата звернення: 04.08.2018).
2. Глобальне потепління – це вже факт, однак ще не кінець. URL: <https://www.dw.com/uk/глобальне-потепління-це-вже-факт-однак-ще-не-кінець/a-41205433> (дата звернення: 04.08.2018).
3. Глобальное потепление. Доклад Гринпис / Под ред. Дж. Леггета. Перевод с англ. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 272 с.
4. ООН: Концентрація парникових газів у атмосфері зростає рекордними темпами. URL: <https://www.dw.com/uk/оон-концентрація-парникових-газів-у-атмосфері-зростає-рекордними-темпами/a-41168079> (дата звернення: 04.08.2018).

М.І. Костолович, канд. пед. наук, доцент
кафедри екології, географії та туризму
Л.В. Ойцусь, канд. біол. наук, доцент
кафедри біології та медичної фізіології
І.П. Зиль, старший викладач кафедри
екології, географії та туризму
(Рівненський державний гуманітарний
університет)

ДІЛОВА ГРА ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті розкрито специфіку навчальних можливостей ділової гри як засобу активізації освітнього процесу у вищій професійній школі. Увага акцентується на особливостях і виховному потенціалі ділової гри у контексті формування професійних якостей майбутніх фахівців.

Ключові слова: ділова гра, функції ділової гри, професійна діяльність.

Постановка проблеми. В рамках модернізації вищої освіти здійснюються пошуки шляхів впливу на особистість, підвищення соціальної активності та готовності до реалізації професійних обов'язків. У підготовці фахівців в усіх сферах екологічно практичної, управлінської, освітньої та наукової діяльності важливою складовою є створення психолого-педагогічних умов організації освітнього процесу, орієнтованого на формування та розвиток таких якостей особистості, як самостійність, здатність прийняття рішень на основі діалогу і комплексного підходу, соціальна та професійна відповідальність.

Ініціатива формування та розвитку зазначених особистісних якостей майбутнього фахівця вимагає зміщення акцентів від методів, орієнтованих лише на передачу інформації, до ширшого впровадження активних методів навчання, що ґрунтуються на демократичному стилі взаємодії, спрямовані на самостійний пошук істини та сприяють формуванню критичного мислення, ініціативи й творчості. У цьому зв'язку варто окремо зупинитись на методиці організації та проведення ділової гри як форми моделювання професійної діяльності в освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу. У педагогіці й соціальній психології під грою розуміють вільну діяльність, яка є особливою формою самовираження особистості, спрямованої на задоволення власних потреб та розвиток певних знань, умінь і навичок [6, с. 308]. Сучасна довідкова вільна енциклопедія Вікіпедія визначає ділову гру як метод пошуку рішень в умовній проблемній ситуації.

Важливим у контексті нашого дослідження є точка зору учених, яка

розглядає ділову гру як форму відтворення предметного і соціального змісту професійної діяльності, моделювання систем відносин, характерних для даного виду практики [4]. Сутність дидактичної гри полягає у взаємозв'язку моделювання різноманітних умов професійної діяльності, аспектів людської активності, соціальної взаємодії і рольової поведінки учасників в процесі вирішення ними типових, творчих, професійних і навчальних задач [1, с. 4].

На думку В. Оржеховської, ділові ігри – це засіб наочного пояснення основ змісту і сутності нових ідей. Вони сприяють зростанню пізнавальної активності учасників ігрової діяльності, дозволяють отримати й засвоювати більшу кількість інформації, яка ґрунтується на прикладах конкретної життєдіяльності суспільства. Таким чином, освітня функція ділової гри значима, оскільки гра дозволяє задати в навчанні предметний і соціальний контексти майбутньої професійної діяльності, і тим самим змодельовати більш адекватне, порівняно з традиційним навчанням, середовище формування особистості майбутнього фахівця [2, с. 128].

У діловій грі навчання учасників відбувається в процесі спільної діяльності. Під час гри кожен вирішує свою окрему задачу у відповідності зі своєю роллю і функцією. При цьому реалізуються такі функції гри (Ю.П.Сурмін, Н.В. Туленков): пізнавальна (пізнання оточуючого світу, своїх можливостей), соціалізуюча (формування необхідних властивостей і якостей особистості), тренувальна (тренування пізнавальних, комунікативних, професійних та ін. умінь і навичок), комунікативна (спілкування і взаємодія учасників гри), розважальна (розвиток емоцій, почуттів, відновлення життєвих сил особистості), статусно-рольова (досягнення певного соціального статусу, виконання відповідної соціальної ролі), контролююча (перевірка рівня розвитку особистісних рис учасників, набутих знань, умінь і навичок). Отже, ділова гра – це не просто спільне навчання, це навчання спільної діяльності, умінням і навичкам співпраці [1].

Ділова гра дозволяє знайти вирішення професійних і навчальних задач шляхом стимулювання творчої активності студентів як за допомогою спеціальних методів навчання, наприклад: дискусії, мозкового штурму, аналізу конкретних ситуацій, дії за інструкцією тощо, так і за допомогою модеративної роботи, що забезпечують продуктивне спілкування. Розглянемо специфіку ділової гри як ефективного методу удосконалення знань та практичних навичок студентів-екологів.

Специфіка навчальних можливостей ділової гри як методу активного навчання в порівнянні з традиційними методами полягає в тому, що процес навчання максимально наближений до реальної практичної діяльності, пов'язаної з основним колом обов'язків керівників і фахівців конкретного профілю і впливом їхньої діяльності на соціально-економічні умови і стан навколишнього середовища. Це досягається шляхом використання в ділових іграх моделей реальних соціо-еколого-економічних відносин [1]. Окрім того, у вищій школі метод ділових ігор, насамперед, є організованою діяльністю, яка спонукає до використання теоретичних знань на практиці [4].

Аналізуючи особливості ділових ігор можна виділити їх переваги в порівнянні з традиційними методами навчання. У загальному вигляді освітній ресурс ділових ігор під час вивчення дисциплін екологічного спрямування вбачається в тому, що в них моделюється більш реальний для формування особистості майбутнього фахівця предметний і соціальний контексти. Гра дає можливість:

- радикально скоротити час накопичення професійного досвіду;
- експериментувати з подією, пробувати різні стратегії вирішення поставлених проблем [3];
- у діловій грі знання засвоюються в реальному для учасника процесі інформаційного забезпечення його ігрових дій, в динаміці розвитку сюжету ділової гри, у формуванні цілісного образу професійної ситуації [2, с. 129];
- формувати у майбутніх фахівців цілісне уявлення про професійну діяльність в її динаміці [2, с. 142];
- розширює соціальний досвід (комунікації, прийняття рішень тощо).

У процесі розробки ділової гри виділяють наступні етапи:

- розробка задуму ділової гри;
- визначення складу учасників ігрової діяльності;
- вибір та обґрунтування об'єкта ігрового моделювання;
- розробка структури ділової гри;
- розробка системи оцінювання ігрової діяльності учасників;
- розробка технічного забезпечення, методичної документації, методики проведення гри.

Зазначимо, що одним з найважливіших етапів конструювання ділової гри є вибір і опис об'єкта імітації, оскільки правильно підібрана імітаційна модель об'єкта дозволить реалізувати стратегічні цілі через ланцюжок прийнятих рішень. В якості моделі об'єкта вибирається найбільш типовий фрагмент професійної реальної ситуації, розв'язання якої вимагає системного застосування різноманітних умінь і навичок, набутих у період навчання, що передуює грі, при чому це вимагає певних зусиль. У вирішенні професійних завдань залучений той чи інший фахівець, який має різні інтереси і свої особливості діяльності [2, с. 144].

Як показує досвід викладачів, під час викладання професійно-орієнтованих дисциплін для студентів-екологів найчастіше використовують такі модифікації ділових ігор: імітаційні, операційні, рольові. Так, імітаційні ігри на заняттях дають можливість імітувати діяльність певної організації, підприємства. Імітуватись можуть події, конкретна діяльність людини, умови, в яких відбуваються події. Операційні ігри допомагають опрацювати виконання конкретних специфічних операцій, тобто моделюється відповідний процес. У рольових іграх опрацьовується тактика поведінки, виконання функцій і обов'язків конкретної посадової особи.

Таким чином, перевагою проведення практичного заняття у формі ділової гри є можливість моделювати реальний практичний процес професійної діяльності, який змушує учасників гри включатися у запропоновані події,

переживати їх, а це в свою чергу, підвищує мотивацію діяльності, здійснює корекцію поведінки, готовність до ефективного ділового спілкування. Часто об'єктом гри обирається досить складна управлінська ситуація, яка потребує термінового аналізу проблеми, прийняття індивідуальних та колективних рішень. У процесі імітації рольового експерименту оцінюються можливості, здійснюється аналіз помилок, що знижує ймовірність їх повторення в реальній дійсності, виявляються лідери. А це сприяє скороченню терміну адаптації молодого фахівця до виконання професійної діяльності.

Базовим елементом ділової гри є сценарій. Сценарій ділової гри є основним елементом ділової гри її проведення. Створена для його розробки робоча група (викладачі, студенти) розглядає: кожен етап, фрагмент, зміст, чітко визначає навчальну мету, готує інструкцію кожному гравцю та експертам, визначає повний набір ролей, час проведення гри, місце проведення гри, рекомендує вступний матеріал або лекцію, обговорює порядок використання технічних засобів тощо [3, 6].

Загальний сценарій ділової гри може мати наступний вигляд:

1. Заслуховування публічних виступів:

- «фахівців»-представників компаній (комерційних організацій, торговельних та промислових фірм, підприємств тощо), які прагнуть проводити свою роботу, розкриваючи геологічні, технічні, технологічні, економічні, соціальні, екологічні аспекти своєї діяльності;

- «фахівців»-представників органів місцевої влади, екологічних організацій, які всебічно вивчили проблему, спираючись на світовий досвід та природно-географічні умови території регіону, окреслили наявні та можливі екологічні наслідки;

- представників соціальних громад.

2. Виступи групи незалежних експертів з позиції комплексного підходу, які будуть опонентами «фахівцям»-доповідачам.

3. Загальне обговорення проблеми; алгоритм технології обговорення з точки зору екології відповідно до теми семінару включає:

- актуальність проблеми для певного регіону;
- наявність інформації з даної проблематики;
- екологічні особливості та проблеми;
- соціальні особливості та проблеми;
- позитивні та негативні моменти щодо вирішення екологічної проблеми;
- пропозиції щодо подальших досліджень.

4. Підведення підсумків та прийняття рішення під керівництвом «менеджера» з регіонального управління, «фахівців» в галузі соціально-екологічного напрямку.

Висновки. Ділові ігри є важливою формою навчання, під час яких проявляються практичні навички майбутньої професійної діяльності фахівця, систематизуються в цілісну систему вже сформовані уміння і навички, отримання досвіду соціальних відносин, формування професійно творчого мислення. Компетентнісна участь студентів-екологів у грі вимагає завчасної

їх підготовки (наприклад, слід попередньо підготуватися до дискусії, аналізу ситуації, розігрування ролей та ін.). Під час гри учасники усвідомлюють, аналізують процеси, які відбуваються у суспільстві, визначають їх причинно-наслідкові зв'язки, здійснюють рефлексію власної діяльності.

Проведення практичного заняття у формі ділової гри викликає значний інтерес у студентів та присутніх через використання інноваційної методики. Обговорення актуальних екологічних питань зі студентами має вагоме значення для формування фахових вмінь та навичок у галузі екології. Така підготовка безумовно підвищує конкурентноспроможність молодих фахівців на ринку праці, здатність до самореалізації, активної участі у громадському житті, адаптації до нових суспільних відносин, захищати власні інтереси, поважати інтереси і права інших тощо.

Список використаних джерел:

1. Атаманова Р. И. Деловая игра: сущность, методика конструирования и проведения [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.indepsocres.spb.ru/home.html> / Р. И. Атаманова, Л. Н. Толстой // Центр незалежний соціологічних досліджень.
2. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: метод. пособие. / А. А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
3. Ежова Л. В. Постановка и решение управленческих задач на промышленных предприятиях методом деловых игр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.indepsocres.spb.ru/home.html> / Л. В. Ежанова // Центр незалежний соціологічних досліджень.
4. Національна психологічна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vocabulary.ru/dictionary>
5. Немець Л. М. Науковий семінар – новітні напрями суспільно-географічних досліджень: навчально-методичний комплекс для самостійної роботи студентів-магістрантів, які навчаються за спеціальністю «Економічна та соціальна географія» / Л. М. Немець, К. Ю. Сегіда, О. О. Яновська – Харків, 2012. – 40 с.
6. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Т.І. Туркот. – К.: Кондор, 2011. – 628с.

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИСТКИ ТУРБІННИХ МАСЕЛ

В роботі розглянуто можливість очистки відпрацьованих турбінних масел за допомогою мінеральних глинистих сорбентів. Практично доведена його ефективність та доцільність застосування.

Ключові слова: Турбінне масло, кислотне число, мінеральний сорбент

Енергетична галузь одна з найбільш динамічно розвиваючихся галузей промисловості. Більшість обладнання працює при високих навантаженнях і для зменшення зносу використовується індустріальне турбінне масло, термін роботи якого на пряму залежить від рівня забрудненості. Для збільшення строку роботи турбіни використовують очистку (регенерацію) масла. Очистка турбінного масла дозволить зекономити на покупці нового, продовжить термін використання турбіни, зменшить негативний вплив на оточуюче середовище, і багато іншого. Масло, що використовується в турбінному циклі має відповідати встановленим вимогам. Найголовніше серед них є кислотне число. Кислотне число (КЧ) – показник, що характеризує вміст у досліджуваній речовині вільних кислот. Чисельно КЧ виражається як кількість міліграмів гідроксиду калію, що необхідне на нейтралізацію кислот у наважці речовини масою 1 г.

При роботі установок в турбінному маслі розчиняється вода, кисень, домішки і т.д. а також і саме масло може утворювати осад. А результат цього є пришвидшення зносу техніки, з'являються продукти корозії; утворення шламу, провокується знос колодок і вкладишів підшипників та багато іншого[1].

На даний момент існує багато способів очистки масла. Актуальними в теперішній час є фізико-хімічні методи, які забезпечують більш повну очистку у порівнянні з фізичними методами.

До них відносять:

- коагуляційний метод, але його найголовніший мінус це утворення шламу після проведення процедури;
- адсорбційний метод, але наприклад після контактної очистки утилізація великої кількості адсорбенту, забруднення оточуючого середовища;

- іонообмінна очистка (з використанням спеціальних іонообмінних смол) дозволяє видаляти з масла кислотні забруднення, але не забезпечує затримання смолистих речовин [2-4];

- селективна очистка масла, з використанням в більшості випадків в якості розчинника фенол чи подібні сполуки, які є дуже токсичний[4].

Новий спосіб, що пропонується нами, очистки турбінного масла це використання удосконалений сорбент на основі природної глини. Нативна подрібнена глина хімічно модифікується спеціальними компонентами, які отримують з дешевих та доступних реагентів. В результаті чого собівартість низька, а також являється не токсичним і не шкідливий для навколишнього середовища. Отриманий, на основі природної глини, комплексний сорбент випробовували на зразках турбінного масла ТП-22, яке має відповідати вимогам до масел згідно експлуатаційної інструкції. Аналізували три зразки масла: вихідне масло, відпрацьоване масло після циклу роботи та від регенороване масло .Дані випробувань наведено в таблиці 1. Випробування проводились в динамічному режимі. Під час випробувань підтримували співвідношення масло сорбент рівне 100:4.

Таблиця 1

Тип масла	ТП-22 вихідне	ТП-22 відпрацьовані	ТП-22 від регеновані
Кислотне число мг КОН/г.	---	0.06	0.005

Допустиме значення кислотного числа масла, яке можна застосовувати, виходиться в межах 0.01-0.05 мг КОН/г.

На основі отриманих даних показано що використання комплексного сорбенту для регенерації турбінних масел є ефективним та враховуючи його не високу собівартість (3-4 \$/кг) доцільним.

Література

1. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидросистемы трактора терморегулированием рабочей жидкости: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.20.03 / Рылякин Евгений Геннадьевич. — Пенза: ПГСХА, 2007. — 17 с.
2. Шашкин, П. И. Регенерация отработанных нефтяных масел [Текст] / П. И. Шашкин, И. В. Брай. — М.: Химия, 1970. — 301 с
3. Коваленко, В. П. Очистка нефтепродуктов от загрязнений [Текст] / В. П. Коваленко, В. Е. Турчанин. — М.: Недра, 1990. — 160 с.
4. Рылякин Е. Г., Волошин А. И. Очистка и восстановление отработанных масел // Молодой ученый. — 2015. — №1. — С. 92-94. — URL <https://moluch.ru/archive/81/14784/> (дата обращения: 19.09.2018).

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ БЕЗПЕЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ШЛАМІВ БУРІННЯ

Показана можливість комплексної глибокої переробки відходів буріння (бурових розчинів) в екологічно безпечні компоненти. В процесі переробки використовуються всі види відходів, що утворюються під час буріння.

Ключові слова: Буровий шлам, коагуляція, ультрафільтрація, зворотній осмос.

У процесі діяльності нафтовидобувної галузі промисловості створюється значне техногенне навантаження на об'єкти атмо-, гідро-, літо- та біосфери, передусім, за рахунок утворення відходів буріння, кількість яких для однієї нафтової свердловини оцінюється у $\approx 5000 \text{ м}^3$ бурових стічних вод. Однією з актуальних проблем природоохоронних технологій в бурінні нафтових свердловин є максимальна утилізація утворених відпрацьованих бурових розчинів і шламу. Буровий шлам, як відхід буріння, представляє собою суміш вибуреної породи і бурового розчину, що видаляється з циркуляційної системи бурової різними очисними пристроями. До його складу входять вибурена порода (60-80%), органічні речовини (8%), водорозчинні солі (до 6%), обважнювач, глина, нафта. Забруднюючі властивості утворених бурових відходів обумовлені мінералогічним складом вибуреної породи, пластових флюїдів і залишками бурового розчину [1-2].

За існуючими нормативними документами та рекомендаціями увесь цей об'єм шламів захоронюється в шламові амбари. Шламові амбари для збору бурових відходів є довготривалими джерелами забруднення навколишнього природного середовища (НПС) небезпечними хімічними речовинами за рахунок випаровування їх з відкритих поверхонь, міграції у поверхневі, ґрунтові води і ґрунт. Проникаючи в родючий шар землі буровий шлам руйнує ґрунтову структуру, змінює її фізико-хімічні властивості, кількісне співвідношення між вуглецем і азотом, режим ґрунтів і кореневого живлення рослин. При незначних концентраціях цих ЗР ґрунт здатен до самоочищення та відновлення [4]. Підвищення їх вмісту (більше ГДК) протягом тривалого часу викликає реальну загрозу для всіх живих організмів й особливо

позначається на здоров'ї людини як останньої ланки у трофічному ланцюзі за рахунок біоаккумуляції ЗР. Забруднений ґрунт є джерелом небезпеки для людини, оскільки складові та деривати нафтопродуктів за рахунок міграційної здатності через харчові ланцюги надходять у сільськогосподарські продукти, таким чином, спричиняючи виникнення ризику канцерогенезу. Території масового нафто газовидобутку відносять до категорії екологічно небезпечних внаслідок порушення природної екологічної рівноваги, скорочення ресурсно-біогенного потенціалу біосфери [3-4].

Існують різні способи переробки бурового шламу, серед яких найбільш оптимальним є хімічний метод, застосування якого дозволяє використовувати відхід в якості вторинного матеріального ресурсу, що забезпечує його утилізацію. Про те використання повного хімічного методу знешкодження бурових шламів вимагає значних фінансових затрат та великої кількості часу. Але використання сучасного вискоефективного обладнання дає змогу переробляти бурові шлами на корисні продукти з достатньою економічною ефективністю.

В основу пропонованих технологічних рішень закладені такі стадії:

- Відмивка від твердої фази всіх небезпечних компонентів (органічні сполуки, ПАР, нафтопродукти) з використанням сучасних високоактивних мийних композицій, які біорозкладаються.
- Розділення твердої та рідкої фази з подальшим вивезенням твердої фази (яка є безпечною) до місць використання (підсипка доріг, рекультивація полігонів і т.д.).
- Очистка рідкої фази від токсичних компонентів з використанням поєднання сорбентів з технологією ультрафільтрації.
- Вилучення надлишку солей за допомогою багатоступеневого зворотного осмосу.

На стадії відмивки та розділення твердої та рідкої фази, за рахунок використання вискоефективних центрифуг, вдається досягнути максимальний ступінь розділення рідини від твердого при цьому забезпечуючи в твердій фазі мінімальний (на рівні ГДК) вміст шкідливих компонентів.

За рахунок використання вискоефективних мийних композицій 99,99% шкідливих компонентів бурових шламів переходять до рідкої фази звідки, за допомогою коагулянтів (на основі РАХ) та вугільних сорбентів, повністю видаляються. Отримані коагуляційно сорбційні шлами відділяються механічною фільтрацією та направляються на високотемпературну деструкцію (спалювання за температури вище 1300К).

Залишки токсичних сполук з рідкої фази, що пройшла коагуляцію та сорбцію, видаляються на ультрафільтраційних установках. Промивні води ультрафільтраційних установок об'єднують зі шламами коагуляційної та сорбційної обробки та направляють на високотемпературну деструкцію.

Очищена рідка фаза, що не містить в своєму складі механічних домішок та органічних речовин, поступає на багатоступеневу установку зворотного осмосу.

Основною проблемою при використанні класичного зворотного осмосу є невелика ступінь конверсії вихідного розчину в перміат та як наслідок утворення великої кількості концентрованих сольових розчинів. Про те використання сучасних високоефективних мембранних елементів фірми DOW, в лінії концентрату, дозволяє знизити кількість концентрату з 80% від вихідного потоку до 20%. Отриманий сольовий концентрат направляють на отримання сухих солей методом випарювання. Отримані солі можна використовувати для посипки доріг та майданчиків в зимовий період.

При використанні такого підходу бурові шлами перероблюються на безпечні та корисні продукти, які можна повторно використовувати.

Література

1. Шкіца Л. Є. Зберігання відходів нафтової промисловості та шляхи їх утилізації / Л. Є. Шкіца, А. В. Троценко // Прикарпатський вісник. – ІваноФранківськ: вид-во «Плай» ПНУ. ім. В.Стефаника, НТШ «Пульс», 2010. – №4(12). – С. 105–112.
2. Троценко А. В. Дослідження впливу на навколишнє середовище місць зберігання нафтошламів / А. В. Троценко, П. Г. Дригулич, А. В. Пукіш // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2010. – №1. – С. 171–177.
3. Дослідження стану ґрунтового покриття в районі розташування місць зберігання нафтошламів / А. В. Троценко, П. Г. Дригулич, В. Й. Сенічак, А. В. Пукіш // Проблеми нафтогазової промисловості. – 2010. – №8. – С. 224–229.
4. Пукіш А. В. Оцінка токсичності відходів буріння / А. В. Пукіш // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2008. – № 1. – С. 52–55 .

ЯКІСНА ОЦІНКА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ ЗА РІЗНОГО СПОСОБУ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Проведено розрахунок бальної оцінки дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся за різного способу їх використання. На основі розрахованої бальної оцінки проведено розподіл площ дерново-підзолистих ґрунтів за класами якості згідно останнього туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Встановлено, що найменший бал бонітету мають дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах (5б), які розміщені на пасовищі і відносяться до VIII класу земель низької якості, а на сінокосах ці ґрунти мають дещо вищий бал, який складає 34 і по якості ґрунтів належить до VII класу, а ґрунти на сінокосах (14б) та ріллі (27б) мають майже однаковий бал бонітету – 33 та 32 відповідно і належать до земель низької якості (VII клас).

Ключові слова: ґрунт, якісна оцінка, родючість, бонітування, методика бонітування, критерії бонітування, бал бонітету, дерново-підзолистий ґрунт, пасовище, рілля, сінокоси.

Постановка проблеми. Україна має відносно високий аграрний ресурс. Доброякісні за своїми властивостями материнські породи у поєднанні з помірно теплим кліматом, спокійним рельєфом, трав'янистою рослинністю сприяли утворенню на території України родючих чорноземних ґрунтів (понад 65 % ґрунтового покриття) [1]. Поряд з цим у північних, західних (зона Полісся) утворилися певні види та видозміни ґрунтів, які поступаються своєю продуктивністю чорноземам. Однак, систематичні заходи, що відтворюють їх родючість впродовж багатьох років забезпечували, хоча і повільне, та все ж підвищення потенціалу цих ґрунтів. За приклад, можна взяти Полісся. Якщо в кінці 50-х – на початку 60-х років, на бідних дерново-підзолистих ґрунтах, отримували по 10-12 ц/га зернових з дуже низькою питомою вагою пшениці, то в 1986–1990 рр. – по 27,6 ц/га, а озима пшениця складала понад 60 % урожаю. Це стало можливим завдяки систематичному внесенню органічних і мінеральних добрив та вапнуванню. Звичайно, що така урожайність зернових наприкінці XX ст. на будь-яких ґрунтах не є показником високої культури землеробства, але причини цього – за межами сільськогосподарських наук.

Для формування сталого землекористування важливо мати об'єктивну і упереджувальну інформацію про зміни, що відбуваються в ґрунтах під

впливом природно-антропогенного впливу. Тому в сучасних умовах питання розробки і впровадження удосконалених методологічних підходів до оцінювання якості ґрунтів є вкрай актуальним. Отже, оцінку ґрунтів доцільно здійснювати за агроекологічним принципом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перші спроби у бонітуванні ґрунтів зробили В.П. Кузьмичов, Г.А. Мазур, А.І. Сірий [5] та ін. В останні роки оцінюванням земель займалися багато науковців. Зокрема, П.М. Першин, П.Ф. Веденічев, Л.Я. Новаковський, О.І. Фурдичко, М.З. Згурський, І.С. смага, В.А. Трембіцький, С.С. Трушева та ін. Незважаючи на велику кількість опублікованих праць щодо оцінювання земель сільськогосподарського призначення, багато аспектів цієї проблеми залишаються малодослідженими. Тому в цій статті ми проаналізуємо еколого-агрохімічні критерії якісної оцінки земель сільськогосподарського призначення на прикладі дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся України за різного способу їх використання.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Статтею 199 Земельного кодексу України, бонітування ґрунтів визначено як складову частину державного земельного кадастру та один з видів оцінки землі [6]. Це спеціалізована генетико-виробнича класифікація ґрунтів, побудована за їх об'єктивними природними і стійко набутими у процесі сільськогосподарського використання ознаками та властивостями, які мають найбільше значення для сільськогосподарських культур, і виражена в кількісних показниках – балах.

Методика дослідження. Якісна оцінка ґрунтів у балах проводиться за «Керівним нормативним документом з еколого-агрохімічної паспортизації полів та земельних ділянок» (О.О. Созінова, 1996) [2], «Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення» (Київ, 2013) [3]. При розрахунку балу враховуються агрохімічні показники поля (макро- та мікроелементи), максимально можливі запаси продуктивної вологи та поправки на кліматичні умови, кислотність, оглеєність, еродованість, на забруднення ґрунтів залишковими кількостями пестицидів, радіонуклідами та солями важких металів.

Поставлені завдання. Основним призначенням сільськогосподарських земель є вирощування на них урожаю культур, який реалізується землевласником з метою одержання прибутку. Величина врожаю за однакових кліматичних і економічних умов та нормативних затрат буде залежати від родючості ґрунтів, які входять до складу землеволодіння.

Родючість ґрунту – це його здатність відповідати потребам рослин і забезпечити їх водою, елементами живлення, а їхні кореневі системи – сприятливими екологічними умовами. Родючість ґрунту залежить від багатьох його властивостей, але в основному, визначається кінцевою кількістю основних показників, серед яких найпершим є вміст і запаси гумусу [7].

Отже, найголовнішою умовою економічно обґрунтованої ціни на землю є точне визначення її якості, тобто родючості ґрунту чи кількох ґрунтів, що входять у землеволодіння. Кількісна оцінка якості ґрунтів визначається їх бонітуванням. Подальший розвиток агроекологічного напрямку в бонітетній оцінці ґрунтів дозволить оптимізувати розміщення посівів сільськогосподарських культур задля підвищення їх рівня продуктивності за рахунок ефективнішого використання резервів та можливостей ґрунтів.

Мета статті. Прослідкувати тенденції розвитку агроекологічного напрямку в бонітетній оцінці дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся України.

Об'єкт досліджень – дерново-підзолисті ґрунти Західного Полісся України за різного способу їх використання.

Виклад основного матеріалу. Неоднорідність рельєфу, складність геологічної будови і природно – кліматичних умов та різноманітність ґрунотворних порід на території Рівненської області сприяли утворенню великої кількості ґрунтів. Так, під час крупномасштабного обстеження інститутом «Укрземпроект» було виділено 277 ґрунтових відмін. Слід також відмітити, що ґрунтовий покрив області має добре виражену зональність: Полісся і Лісостеп [5].

Ґрунти зони Полісся (північна частина області) утворились на рихлих бідних, в мінеральному відношенні, піщаних та моренних відкладах. Слаба дренажна здатність сприяла заболочуванню значних масивів цієї території.

Найбільшого поширення набули в цій частині області ґрунти дерново-підзолистого типу ґрунтоутворення різного ступеня оглеєності. До цієї групи належать ґрунти вододільних просторів зони Полісся і становлять більше 24% площ. Утворились під лісовою рослинністю, з участю трав'янистої в умовах великої кількості опадів. За розвитком підзолистого процесу ґрунти поділяються на слабо, середньо- і сильнопідзолисті.

Характер материнської породи і зумовлений нею гранулометричний склад має вирішальний вплив на агрогосподарські властивості ґрунтів, а тому окремо виділяють ґрунти, сформовані на різних породах. У зв'язку з легким гранулометричним складом ці ґрунти не мають зв'язкості, природної структури. Їм властива дуже низька вбирна здатність, слабка буферність, низький вміст гумусу, рухомих форм азоту, фосфору і калію, підвищена кислотність, що в значній мірі знижує їх природну родючість.

Для оцінювання якісного стану дерново-підзолистих ґрунтів дослідні ділянки закладені на таких агрогосподарських групах: 27б – дерново-підзолисті глеєві осушені глинисто-піщані (Дубровицький район, с. Людинь, рілля), 14б – дерново-підзолисті і підзолисто-дернові глейові глинисто-піщані ґрунти (Рокитнівський район, с. Рокитне, сіножаті); 5б – дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах (Гошанський район, с. Жаланка, пасовище; Березнівський район, с. Яринівка, сіножаті). Сільськогосподарські угіддя знаходяться в межах Західного

Полісся, лише пасовище біля с. Жалюк розміщене на межі з Лісостепом, де материнською породою виступають лесоподібні суглинки.

Бонітетну оцінку ґрунтів проводили за об'єктивними властивостями й ознаками, які притаманні окремим відмінам ґрунтів, порівнюючи їх з еталонами. Таким чином були визначені бали бонітету за 100-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів на негативні ознаки (табл. 1).

Таблиця 1 - Результати бонітування ґрунтів і класи земель

Шифр агровиробничої групи ґрунтів	Найменування агровиробничої групи ґрунтів	Бонітет ґрунту	Клас земель
276, рілля	дерново-підзолисті глеєві осушені глинисто-піщані	32	VII
146, сінокоси	дерново-підзолисті і підзолисто-дернові глейові глинисто-піщані	33	VII
56, пасовище	дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах	28	VIII
56, сінокоси	дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах	34	VII

Аналіз даних табл. 1 свідчить про низьку потенційну родючість дерново-підзолистих ґрунтів за різного способу їх використання. Найменший бал бонітету мають дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах (56), які розміщені на пасовищі і відносяться до VIII класу земель низької якості, а на сінокосах ці ґрунти мають дещо вищий бал, який складає 34 і по якості ґрунтів належить до VII класу. Ґрунти на сінокосах (146) та ріллі (276) мають майже однаковий бал бонітету – 33 та 32 відповідно і належать до земель низької якості (VII клас). На його величину значною мірою вплинули показники, що безпосередньо характеризують здатність ґрунту задовольняти потребу рослин у елементах живлення та воді. Це максимально можливі запаси продуктивної вологи, запаси гумусу і вміст поживних речовин, головним чином легкодоступних форм азоту, рухомого фосфору та обмінного калію, а також вміст мікроелементів.

Нині в зоні Полісся у зв'язку з некомпенсованістю надходження органічної речовини у ґрунт і посилення мінералізації гумусу, недостатнім внесення калійно-фосфорних добрив та негативним впливом надмірної кислотності і забруднення радіонуклідами, оціночний еколого-агрохімічний бал має низький рівень [8].

За результатами останнього туру агрохімічної паспортизації земель дерново-підзолисті глеєві осушені глинисто-піщані ґрунти (276), які розміщені на ріллі, займають площу 8146,6 га, які в свою чергу розподілилися так: середня якість (задовільні ґрунти): V клас (51–60 балів) – 12,0 га (0,2 %); VI клас (41–50 балів) – 873,8 га (10,7 %); низька якість: VII клас (31–40 балів) – 3724,7 га (45,7 %); VIII клас (21–30 балів) – 3370,6 га (41,4 %); дуже низька якість: IX клас (11–20 балів) – 165,5 га (2,0 %).

Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові глейові глинисто-піщані (146), які розміщені на сінокосах, займають невелику площу 189,1 га, з них: середня якість (задовільні ґрунти): V клас (51–60 балів) – 21,7 га (11,5 %); VI клас (41–50 балів) – 18,5 га (9,8 %); низька якість: VII клас (31–40 балів) – 17,5 га (9,3 %); VIII клас (21–30 балів) – 131,4 га (69,5 %).

За результатами останнього туру агрохімічного обстеження ґрунтів Західного Полісся пасовища, на яких розміщені дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані на піщаних відкладах ґрунти (56), займають площу 414, 8 га і за класами якості розподілилися так: середня якість (задовільні ґрунти): V клас (51–60 балів) – 4,5 га (1,1 %); VI клас (41–50 балів) – 46,6 га (11,2 %); низька якість: VII клас (31–40 балів) – 48,7 га (11,7 %); VIII клас (21–30 балів) – 300,0 га (72,3 %); дуже низька якість: IX клас (11–20 балів) – 15,0 га (3,6 %).

Площа сінокосів, на яких розміщені дерново-підзолисті та неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах (56), займають дещо більшу площу порівняно з пасовищами і складає 289,2 га. За класами якості ці площі розподілилися так: середня якість (задовільні ґрунти): VI клас (41–50 балів) – 64,0 га (22,1 %); низька якість: VII клас (31–40 балів) – 143,7 га (49,7 %); VIII клас (21–30 балів) – 81,5 га (28,2 %).

Висновки і пропозиції. Результати проведеної еколого-агрохімічної оцінки дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся за різного способу їх використання свідчать про низькі відносно еталонного зразка ґрунту оціночні їх бали – 28–34 і знаходяться в межах класу низької якості. Найбільшу частку ґрунтів з низькою якістю (87,1 %) займають дерново-підзолисті глеєві осушені глинисто-піщані ґрунти (276), які розміщені на ріллі, на пасовищі (56) – 84,0 %. Ґрунти, що мають дещо нижчий відсоток площ низької якості, розміщені на сінокосах, з них: 146 – 78,8 % та 56 – 77,9%. Дослідженнями також встановлено, що дерново-підзолисті ґрунти на ріллі мають 165,5 га, або 2,0 % непридатних для землекористування земель і тому їх необхідно вилучити зі складу ріллі.

Список джерел

1. Агрохімія: Підручник. 4-те вид., перероблене та доп. / [М.М. Городній]. К: Арістей, 2008. 936 с. 2. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок / За ред. акад. Созінова О. О. К., 1996. 37 с. 3. Кваша М.К. Ґрунти Рівненської області. Львів: Каменяр, 1970. 99 с. 4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І.П., Балюка С. А. К., 2013. 104 с. 5. Серый А.И. К методике бонитировки почв на агроэкологической основе. Почвоведение. 1981. № 7. С. 5–17. 6. Смага І.С. Стан та перспективи розвитку агроекологічного напрямку в бонітетній оцінці ґрунтових та кліматичних умов. Вісник ЧНУ. Біологічні системи. 2012. Т. 4. Вип. 1. С. 91–94. 7. Тараріко О.Г., Греков Л.В., Дацько Л.В. Агроекологічний стан ґрунтів та контроль за їх родючістю. Агроекологічний журнал. 2011. № 3. С. 39–44. 8. Трембіцький В.А. Еколого-агрохімічна оцінка стану ґрунтів орних земель зони Полісся Житомирської області. Вісник ДАУ. Агроекологія та радіологія. 2003. № 1. С.83–90.

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ПИТНОЇ ВОДИ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ НА СХОДІ УКРАЇНИ

Дана публікація присвячена проблемі забезпечення військових та мирного населення у зоні бойових дій на сході України питною водою. Розглянуто та узагальнено останні дані щодо стану води в основних використовуваних джерелах водозабору. Описано актуальну ситуацію з питним водопостачанням вище згаданих категорій людей та можливі шляхи вирішення проблеми. Проведено короткий огляд існуючих на сьогодні вітчизняних установок питного водозабезпечення в польових умовах.

Ключові слова: питна вода, польові умови, бойові дії.

Основним джерелом водозабору як для промислових, так і для побутових потреб у Донецькій та Луганській областях є басейн р.Сіверський Донець. Стан води поверхневих і підземних джерел Донбасу мав багато відхилень від норм ГДК ще до 2014 року. З початком збройного конфлікту він суттєво погіршився [6, с.8]. Основні чинники, якими було викликане погіршення стану вод це:

- використання стрілецької зброї та артилерійських знарядь;
- підриви та мінування;
- руйнування промислових підприємств, підтоплення шахт;
- руйнування та збої в роботі об'єктів водопостачання та каналізування;

Згідно показників інструментально-лабораторного контролю якості поверхневих вод Донецької області станом на 2018 рік [2, с.70] в усіх контрольних створах (басейн Річки Сіверський Донець, Басейн Річки Самара, басейни річок Приазов'я), де здійснювалися вимірювання є перевищення ГДК показників шкідливих речовин за такими показниками: азот амонійний, алюміній, БСК₅, залізо заг., кобальт, марганець, мідь, нікель, цинк, хром (VI), нафтопродукти, нітроти, сульфати, хлориди. Перевищення ГДК за різними показниками сягає 1,5-10 разів.

Згідно показників інструментально-лабораторного контролю якості поверхневих вод Луганської області станом на 2018 рік [3, с.22] в 6 з 11 контрольних створів (басейн р. Сіверський Донець, р. Айдар, р. Верхня біленька, р. Красна, р. Борова), де здійснювалися вимірювання є перевищення ГДК показників шкідливих речовин за такими показниками: азот амонійний, кальцій, магній, нітроти, сульфати, ХСК, сухий залишок, БСК₅, залізо загальне, хлориди. Перевищення ГДК за різними показниками сягає 1,5-5 разів.

Питання підготовки питної води у польових умовах є одним з найактуальніших при плануванні перебування людей у місцях чи ситуаціях, де неможливий доступ до стаціонарних джерел централізованого водозабезпечення (бойові дії, надзвичайні ситуації, туристичні походи).

Нижче наведено основні шляхи забезпечення особового складу підрозділів сил спеціальних операцій і мирного населення питною водою з визначенням недоліків та переваг кожного.

1. Доставка питної бутильованої води. Головною перевагою є те, що дана вода завжди вільна від токсичних домішок важких металів та мікробіологічних забрудників. Щодо недоліків, варто згадати складність логістики води на “першу” лінію, обмежений строк придатності і високу вартість.

2. Вживання умовно безпечної води без обробки. Головними та єдиними перевагами є можливість отримати воду “тут і зараз” та дешевизна. Ключовими недоліками є її забруднення мікроорганізмами, важкими металами, органічними сполуками, відповідно пряма небезпека для здоров’я та життя людини.

3. Вживання води обробленої дезасобами і/або кип’яченої. Перевагою такої води над попередньою є лише відсутність мікробіологічних забруднень та часткове руйнування органічних сполук. Також дезінфікуючі засоби негативно впливають на смак та запах води.

4. Використання групових та індивідуальних (“кишенькових”) засобів очищення води - самий оптимальний варіант зважаючи на показники якості очищення та собівартості одного літра очищеної води. Обидва типи установок добре зарекомендували себе та широко використовуються у світі.

Сьогодні в ході виконання завдань ССО переважає використання бутильованої та знезараженої води, індивідуальні та групові установки малопоширені через потребу у високих початкових капіталовкладеннях, оскільки сучасних українських розробок практично немає, а цільові пристрої іноземного виробництва мають високу вартість.

Зважаючи на реальну ситуацію та високу вірогідність того, що військовий конфлікт має тенденцію до довготривалого вирішення, наукові установи, державні та приватні підприємства активно займаються розробкою технологій забезпечення військових та мирного населення питною водою.

Система “Роса-901” побудована на основі зворотного осмосу та дозволяє отримати безпечну воду, завдяки видаленню часток мікробіологічних забруднень, важких металів та органічних речовин. Живлення установки відбувається від акумулятора автомобіля. Продуктивність установки 30-40 літрів на годину, ресурс картриджів - 6000 дм³. Термін служби мембрани – до 3 років [5].

Переносна установка для очистки води “Сова” очищає заражену або потенційно небезпечну воду від мікроорганізмів, пестицидів, важких металів та інших небезпечних домішок. Продуктивність установки - 30 дм³/год. Ресурс – більше 500 літрів очищеної води на одному комплекті картриджів.

Не потребує джерел електричного живлення або інших джерел енергії – установка приводиться в дію мускульною силою і повністю автономна. Процес очищення води включає в себе такі стадії: знезараження та видалення зважених домішок; видалення розчинних органічних домішок; тонке механічне доочищення [4, с.3].

Установка очищення води “Оазис” була першою розробкою, направленою на забезпечення питною водою саме українських військових та цивільного населення в зоні антитерористичної операції була мобільна установка “Оазис” виробництва НВО “Екософт”. Установка зарекомендувала себе добре та сьогодні знаходиться у вільному продажі. Продуктивність установки біля 300 дм³/год, а ресурс до промивки - 34 тони води [1].

В результаті проведеного дослідження актуальної інформації щодо стану можливих джерел водозабору постає проблема, що потребує нагального вирішення. Оскільки води забруднені великим переліком хімічних речовин звичні нам технології знезараження не є достатніми, щоб гарантувати повну їх безпечність. Доставка бутильованої води має високу вартість та проблеми з логістикою, спричинені бойовими діями. Єдиним вирішенням даної проблеми може бути створення нових та поширення існуючих установок підготовки питної води.

Список джерел

1. Пономарьов В. Л. Джерело питної води в умовах надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] / В. Л. Пономарьов // WaterNet. Всеукраїнське водне товариство.. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://waternet.ua/uk/news/newsletter/166/>.
2. Екологічний паспорт Донецької області – Київ, 2017. – 194 с. – (Міністерство екології та природних ресурсів України).
3. Екологічний паспорт Луганської області – Київ, 2017. – 194 с. – (Міністерство екології та природних ресурсів України).
4. Переносна установка "Сова" очищає воду. // "Київський політехнік". – 2015. – №6. – С. 3.
5. «Роса-901» система очищення води для польових умов. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://rosa1.com/uk/catalog/filtryi-dlya-vodyi/filtryi-magistralnye/filtr-rosa-901-sistema-ochischeniya-vodyi-dlya-polevyih-usloviya.html>.
6. Настасенко О. Г., Бондар О. І., Машков О. А. Системний підхід щодо ліквідації загроз екологічної катастрофи у зоні антитерористичної операції //Екологічні науки. – 2014. – №. 2. – С. 6.

А.В. Лапінський, канд. тех. наук, старший викладач; **Г.В. Кринець**, канд. тех. наук, асистент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», кафедра технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології

ОТРИМАННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ФОСФОРВМІСНИХ ДОБРИВ У ВЕРМІБАШТАХ

Розглянуто можливість біоконверсії українських фосфоритів методом вермікомпостування у вермібаштах. Продемонстровано, що вермібашти надають можливість переносити принципи багатотонажних вермітехнологій на невеликі обсяги виробництва орґано-мінеральних добрив. Досліджені методи керування виносом поживних речовин до ґрунту.

Ключові слова: Вермібашти, кислотність, фосфорити, вермікомпостування.

Постановка проблеми. Українські фосфорити за своїм хімічним та кристалохімічним складом недостатньо підходять для широкого залучення до переробки традиційними кислотними технологіями у екстракційну фосфорну кислоту, суперфосфати, амофос. Проте їх можна застосовувати, як агроруди, у нативній формі (у вигляді фосфоритового борошна) або переробляти за визрівальними технологіями, наприклад, за допомогою слабких органічних кислот у добрива з частково мобілізованим фосфором. Такі добрива мають пролонговану дію, достатньо живлять рослини на кислих ґрунтах, водночас справляють меліоративну нейтралізуючу дію. Попередні дослідження, які тривалий час проводилися з українськими низькоґатунковими фосфоритами на кафедрі технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського» показали, що одним з перспективних напрямків мобілізації фосфору є залучення фосфоритів у процеси вермікомпостування. Під час споживання фосфоритового борошна разом з поживним субстратом відбувається мобілізація фосфору. На наш погляд, чинником є органічні кислоти, які, в свою чергу є екзометаболітами мікрофлори субстрату і мікрофлори вермікультури. Органічні кислоти переводять фосфор у форму СаНРО_4 , яка частково засвоюється рослинами.

Отже, вермікомпостування можна вважати достатньо перспективним методом залучення український фосфоритів до переробки у дорива. Однак сам процес промислового вермікомпостування є достатньо складним і доступним лише за умов наяви в достатній кількості органічних субстратів, що використовуються як їжа для хробаків - гною, харчових відходів тощо. Крім того для промислового вермікомпостування потрібне на регулярній основі постачання води, рослинних залишків у вигляді соломи, обігрів

приміщень. Таким чином вермікопостування як біотехнологічний метод переробки органічних відходів і отримання органічних добрив з об'єктивних чинників не може розглядатися як широко доступний всім, хто займається сільським господарством. В той же час в багатьох галузях промисловості можна спостерігати явище, яке можна охарактеризувати, як зворотнє масштабування (за параметром «продуктивність»). Мова йде про технічну трансляцію великотонажних технологій на рівень індивідуальних побутових потреб. Прикладами таких переносів технологій від потужних до малопотужних можуть бути принтери для друку кольорових фотографій, пальні машини, машини для приготування кави, мультиварки, миючі пілососи, локальні системи для фінішної обробки води в квартирах.

Якщо розглядати вермікопостування (промисловий біотехнологічний процес) з точки зору його масштабування на малу продуктивність, то повним аналогом може бути вирощування вермібашт. Вермібашти – це вертикально заглиблені у ґрунт труби діаметром 20-30 см з отворами в нижній частині для руху хробаків та витоку поживних речовин в орний шар ґрунту. Вермібашти заповнюються поживним для хробаків субстратом, в якому вони і мешкають. Вермібашти встановлюють безпосередньо в рядках для вирощування рослин і вони є засобом підтримки родючості ґрунту. Як технологічна система, що виробляє органічні або органомінеральні добрива, вермібашти використовуються в періодичному режимі, протягом терміну ведення сільськогосподарських робіт.

Вермібашти через простоту конструкції, низьку ціну і малі експлуатаційні витрати є доступними широким верствам людей, зайнятих промисловим рослинництвом на невеликих ділянках або на закритих ґрунтах. Проте наукові і прикладні засади вермікопостування речовин в вермібаштах в профільній літературі практично не описані, окрім, власне конструкції вермібашти. Головне питання, яке взагалі опинилося поза увагою – це яким чином відбувається перенос поживних речовин з вермібашт до ґрунтів. На наш погляд, механізмів переносу може бути декілька.

Перенос поживних речовин у вигляді продукційних розчинів. Такий перенос може стимулюватися двома чинниками. По-перше, рівень заповнення вермібашт речовинами, в тому числі і водою є вищим, ніж рівень ґрунту. Отже, водний розчин новоутворених поживних речовин буде пересуватися з вермібашт до тих пір, доки є різниця висот, як геометричний параметр. По-друге, самі розчинені у воді речовини у вермібаштах створюють певний осмотичний тиск, який також впливає на здатність до пересування речовин з башт назовні до ґрунтів. Скоріш за все, правомірними є відночас обидва припущення, однак в літературі не зустрічаються відомості, на яку відстань самоплинно в вермібашт рухаються речовини, тобто, якою є обрунтована відстань між баштами у рядках.

Другим фактором переносу потенційно є сама вермікультура. Відомо, що хробаки мешкають масово лише при наяві корму, води і за сприятливих кліматичних умов. В інших випадках вермікультура мігрує у напрямку

нааявності свіжого корму. Під час руху також має місце суто механічний перенос речовин з вермібашти через захоплення цих речовин хробаками.

Швидкість переносу поживних речовин з вермібашт та накопичення їх у ґрунті в науковій літературі не описана. Так само не вказується, в якій послідовності йде міграція речовин, та не розглядається кінетика переносу. Фактично відстуні будь які науково обґрунтовані відомості щодо можливисттю керувати переносом поживних речовин з вермібашт.

Для подолання браку відомостей щодо роботи вермібашт в режимі одночасної біоконверсії в них фосфоритових руд і солей нами було поставлена серія дослідів спрямованих на виявлення кінетичних закономірностей віддачі поживних речовин. Дослідні установки склалися з пластикових лотків глибиною 20 см, довжиною 50 см і шириною 25 см, заповнених виснаженим ґрунтом. Вермібашти були виготовлені з пласткової труби діаметром 20 см, кожна башта являла собою відрізок такої труби висотою 50 см, на 30 см заповнений вологим субстратом з мінеральною добавкою. На висоту занурення у ґрунт башта перфоровалася в ряд отворами діаметром 1 см (6 отворів). Початкова кількість хробаків на одну башту складала 100 шт. Кількість вермібашт – п'ять, одна контрольна. До субстрату з решти башт вводилися мінеральні добавки (до однієї башти – одна добавка): фосфоритове борошно Мілятинського родовища (10% мас. P_2O_5), преципітат ($CaHPO_4$), суперфосфат подвійний ($Ca(H_2PO_4)_2$), калію сульфат. Досліди з переносом речовин проводилися протягом 70 діб за температури в приміщенні 18-20 °С.

В ґрунтах вимірювалася кислотність (рН-метр-щуп), кількість хробаків в полі зору на відстанях 10, 20, 30 см від краю вермібашт, зміна вмісту елементів в ґрунті методом ретгенівської флуорометрії.

Спостереження свідчать, що перші 14 діб в складі ґрунту в лотках як біля вермібашт, так і на відстані від них змін не відбувалося. Починаючи з 14 доби в полі зору за межами вермібашти з подвійним суперфосфатом почали з'являтися хробаки. Окрім того, саме в ґрунті біля цієї ж вермібашти значення рН зменшилося на 0,5 логарифмічних одиниці і почалося збільшення вмісту фосфору. Біля решти вермібашт суттєвих змін не спостерігалось.

На наш погляд, збільшення кислотності всередині поживного субстрату є чинником, який примусив вермікультуру полишати вермібашти і перенести за собою продукти життєдіяльності – біогмум і мінеральні добавки. Швидкий спосіб збільшити кислотність – вводити до субстрату хімічно-кислі фосфорні добрива.

Висновки. Проведені експерименти свідчать, що мезанізм переносу речовин з вермібашт недостатньо вивчений. І, хоча вермібашти можна вважати перспективною системою поліпшення родючості ґрунтів і отримання орґано-мінеральних добрив за місцем утворення, проте науково обґрунтовані рекомендації щодо її використання ще не напрацьовані. Керувати частково швидкістю виносу поживних речовин можна за допомогою зміни кислотності субстратів у самих вермібаштах.

Д.В. Лико, д-р с.-г. наук, професор;
С.М. Лико, канд. с.-г. наук, доцент;
В.О. Мартинюк, канд. географ. наук, доц.;
О.І. Портухай, канд. с.-г. наук, доцент;
О.О. Якута, старший викладач,
Рівненський державний гуманітарний
університет, кафедра екології, географії та
туризму

ОСОБЛИВОСТІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАГРОЗ РОЗВИТКУ ЛОКАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

Обґрунтовуються соціально-економічні загрози загальнодержавного та локального характеру сталому розвитку об'єднаних територіальних громад (на прикладі Козинської ОТГ). Розглянуто проблеми безробіття, масової еміграції населення працездатного віку, збільшення цін на продукти харчування та зростання оплати за комунальні послуги. Проаналізовано фінансово-бюджетну ситуацію та недоліки виробничої і соціальної інфраструктури сільських локальних територій.

Ключові слова: сталий розвиток, соціально-економічні загрози, об'єднана територіальна громада, локальна територія.

Актуальність проблеми. У ХХІ ст. найважливішою життєвою стратегією людства визнана концепція сталого розвитку. Вона спрямована на вирішення сучасних проблем забезпечення економічного зростання в умовах обмеженості, виснаження, вичерпання природних ресурсів та загрози виникненні природних і техногенних катастроф. Згідно з цією концепцією, сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, за якого задоволення потреб теперішніх поколінь не повинно ставити під загрозу можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

Для досягнення очікуваних результатів сталий розвиток має починатися та підтримуватися, у першу чергу, на рівні локальних територій (об'єднаних територіальних громад (ОТГ)), і здійснюватися знизу-догори, тобто від конкретної громади до національного рівня. Для того, щоб вивести регіон на траєкторію сталого розвитку, слід не тільки визначити ресурсну забезпеченість території, збалансувати економічні, соціальні та екологічні інтереси суб'єктів політики держави в цілому, та органів місцевого самоврядування зокрема, але й детально проаналізувати ситуацію, що склалася у провідних секторах економіки певної території та виявити наявні загрози сталому розвитку.

Загроза – це конкретна і безпосередня форма небезпеки (результат протиріч) на стадії переходу її з можливості в реальність, що характеризується сукупністю несприятливих умов і факторів в сферах і видах розвитку людини, та конкретизується відповідною формою проявів і

способом впливу, наслідки якої можуть заподіяти будь-якої шкоди [4]. Питаннями визначення загроз сталому розвитку займалися у своїх працях такі науковці як М.З. Згуровський, М.О. Клименко, О.Ф. Новікова, О.І. Амоша, В.П. Антонюк та ін.

Мета нашої роботи полягає у виявленні особливостей соціально-економічних загроз сталого розвитку локальних територій (на прикладі Козинської ОТГ, Рівненська область).

Результати дослідження. Після прийняття Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» (5 лютого 2015 року) стартувала адміністративно-територіальна реформа. Так, 28.08.2016 р. у результаті об'єднання шести сільських рад Радивилівського району Рівненської області була сформована Козинська ОТГ. До неї увійшли Березинівська, Доброводська, Жовтнева (сьогодні Новопляшівська), Івашуківська, Козинська і Пустоіваннівська сільські ради з адміністративним центром у селі Козин [5].

Проведення кадастрово-облікової оцінки та SWOT-аналізу сильних (S) і слабких (W) сторін територіального простору громади дозволило виділити низку соціально-економічних загроз її сталому розвитку. Ці загрози можуть мати як загальнодержавний, так локальний характер.

До загроз сталого розвитку Козинської ОТГ ми віднесли такі:

- нестабільність внутрішньо- та зовнішньополітичної ситуації в Україні;
- курсова нестабільність гривні;
- подальше скорочення кількості населення;
- масова еміграція населення працездатного віку до країн Європейського Союзу (ЄС) в пошуках кращого заробітку;
- збільшення цін на продукти харчування та зростання оплати за комунальні послуги;
- недостатній рівень інформованості населення щодо європейських стандартів ведення фермерства (домогосподарств);
- нестабільність надходження коштів із зовнішніх джерел;
- відсутність дешевих фінансово-кредитних ресурсів для бізнесу;
- нестабільність ринків збуту с/г продукції та ціни на неї;
- корупція в органах місцевого самоврядування;
- низька якість висококваліфікованих спеціалістів у ключових секторах економіки громади;
- розташування ОТГ поряд з більш потужними та конкурентоздатними територіями;
- відсутність фінансової підтримки підприємництва з місцевого бюджету;
- нехтування зовнішніх контактів та замикання лише на проблемах і процесах в рамках ОТГ;
- поганий (незадовільний) стан доріг та незадовільне інженерне забезпечення автодоріг;

– обмеження самоврядування.

Оскільки рушійною силою соціально-економічного розвитку громади є населення, тому в першу чергу при розробці стратегії її розвитку та моделюванні суспільно-господарських систем слід враховувати демографічні параметри. Це зумовлено тим, що демографічні процеси на тій чи іншій території впливатимуть на особливості зайнятості та розселення населення.

Оцінка динаміки кількості населення Козинської громади за останні 13 років показала його чисельне скорочення. Так, протягом 2003-2017 рр. кількість населення скоротилося на 1329 осіб. Крім того, на території громади кількість померлих осіб значно переважає над кількістю народжених.

Для сільських територіальних громад характерний високий рівень безробіття, що відображає загальну ситуацію ринку праці в Україні і стає однією з пріоритетних загроз соціально-економічного характеру. Причиною цього є те, що пропозиція робочої сили в Україні більша, ніж попит.

Для зменшення такої загрози як безробіття необхідно спрямовувати зусилля на створення робочих місць. Для сільських населених пунктів важливим є підтримка розвитку індивідуальних господарств та створення мережі збуту отриманої продукції.

Останнім часом відбувається масова еміграція населення працездатного віку, що спричинена такими обставинами, а саме: недостатньою кількістю робочих місць, великою різницею у рівні оплати праці в Україні та країнах ЄС, відсутністю перспектив професійного зростання, економічною нестабільністю, невизначеністю шляхів поліпшення рівня життя, відсутністю безпеки громадян тощо.

На жаль, в Україні відбувається збільшення цін на продукти харчування та зростання оплати за комунальні послуги швидше, ніж збільшення доходів населення (заробітної плати та пенсій), що стає причиною диспропорції між витратами на проживання однієї сім'ї та її доходами. Особливо така ситуація створює значну соціальну напругу у сільських населених пунктах.

Наступним важливим чинником, що необхідно враховувати при розробці стратегії розвитку громади є формування відповідного рівня інфраструктури для забезпечення комфортного проживання населення. Ситуація стосовно інфраструктурного забезпечення у досліджуваній громаді набула загрозливого характеру. Так, наприклад, площа відремонтованих доріг поточним ремонтом на території Козинської ОТГ становила у 2010 р. 4200 м², а у 2016 р. – 2150 м², що майже у 2 рази менше у порівнянні з 2010 р.

У свою чергу, у соціальній інфраструктурі спостерігається зменшення комунальних загальноосвітніх, лікарняних та амбулаторно-поліклінічних закладів і збільшення лише дитячих й спортивних майданчиків у житлових мікрорайонах.

Аналіз фінансово-бюджетної ситуації Козинської ОТГ у період з 2001 по 2017 роки показав зростання видатків бюджету. Значна частина коштів направлена на утримання комунальних дошкільних закладів освіти. Крім

того, значно зросли видатки і на поточний ремонт вулично-дорожньої мережі у 2015 та 2016 рр., що відповідно становили 723,0 та 607,9 тис. грн., у 2010 р. зазначений показник становив – 330,7 тис. грн.

Також на території населених пунктів Козинської ОТГ за досліджуваний період спостерігається зростання середньої вартості утримання однієї дитини в комунальних дошкільних навчальних закладах від 1410 грн/рік у 2001 році до 2000грн/рік у 2016 р.

Висновки. Соціально-економічні загрози сталого розвитку локальних територій змінюються в масштабах від місцевого до загальнодержавного рівня. Аналіз параметрів життєдіяльності населення Козинської ОТГ показав кризовий їхній сучасний стан за майже усіма показниками соціально-економічного розвитку. Для виходу із даної кризи й досягнення очікуваних результатів їхньої оптимізації, потрібно вплинути спочатку на умови життєдіяльності людей, зокрема підвищення рівня матеріального забезпечення та сфери послуг, забезпеченість житлом та рівнем його благоустрою, створення робочих місць та поліпшення умов праці тощо. Як не прикро констатувати, але вирішення цих проблем можливе лише у ході збалансованого соціально-економічного розвитку країни, регіонів та локальних територій. У першу чергу, необхідно розробляти заходи для боротьби з такими соціально-економічними загрозами як демографічна криза, масове безробіття, ліквідація диспропорцій розвитку між старостинськими округами (колишні сільські ради).

Літературні джерела

1. Аналіз сталого розвитку: глобальний і регіональний контексти / Міжнар. рада з науки (ICSU) та ін.; наук. кер. Проекту М. 3. Згуровський. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – Ч. 2. Україна в індикаторах сталого розвитку (2011-2012). – 232 с. 2. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» (від 5 лютого 2015 року №157-VIII) // zakon2.rada.gov.ua/laws/show/157-19. 3. Клименко М.О. Стратегія сталого розвитку: навч. посіб. / М.О.Клименко, Л.В. Клименко – Рівне: 2010. – 276 с. 4. Новікова О.Ф. Сталий розвиток промислового регіону: соціальні аспекти: моногр. / О.Ф. Новікова, О.І. Амоша, В.П. Антонюк та ін. – Донецьк: НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2012. – 534 с. 5. Стратегія сталого соціально-економічного розвитку Козинської ОТГ до 2020 р. – Козин, 2017. – 105 с.

ПРЕПАРАТИ ГРУПИ ПОЛІМЕРНИХ ПОХІДНИХ ГУАНІДИНУ В ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

В представленому дослідженні висвітлюються питання безпечності та доцільності використання таких біологічно активних хімічних сполук, як полімерні похідні гуанідину. Лабораторні дослідження та практичні випробування в різних умовах свідчать про їх достатньо високу біоцидну активність. Тому препарати типу полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) можуть і повинні зайняти належне місце в загальній системі біологічної та екологічної безпеки. Разом з тим, питання екологічної безпечності та молекулярних механізмів дії потребують подальшого більш ґрунтовного вивчення.

Ключові слова: екологічна і біологічна безпека, полігексаметиленгуанідин, механізми дії.

Сполуки групи полімерних похідних гуанідину або поліалкіленгуанідини (ПАГи) є унікальними завдяки рідкісному поєднанню високих біоцидних якостей (бактерицидні, фунгіцидні, вірусцидні, альгіцидні) з низькою токсичністю для людини і вищих організмів. Проведені нами попередні дослідження типових представників цієї групи – солей полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) дають підстави говорити також про їх порівнянню екологічну безпечність [5]. Разом з тим, ці препарати ще не зайняли своє належне місце в системі подолання сучасних викликів що стоять перед суспільством. Це зокрема такі екологічні та санітарно-епідеміологічні проблеми, як нові емерджентні інфекції (інфекційні хвороби людини, тварин і рослин, що раптово виникають як нова нозо-одиниця в результаті біологічної еволюції або через застосування біологічної зброї та супроводжуються створенням надзвичайних ситуацій у країні або регіоні, складаючи загрозу біологічній та продовольчій безпеці з певними економічними та соціальними наслідками), знищення паразитами сільгоспкультур та лісових насаджень (верхівковий короїд в соснових лісах та ін.), забруднена патогенними мікроорганізмами питна вода, токсичні стічні води, контаміновані тверді та рідкі відходи виробництва тощо.

Сучасне виробництво, комунальна сфера, медицина та інші галузі не можуть обійтися без використання різноманітних засобів для дезінфекції та антисептики. Виклики пов'язані з появою нових епідемій і епізоотій, або активізацією вже давно відомих збудників чи паразитів, спричиняють необхідність розробки новітніх препаратів. Їх асортимент постійно зростає, разом з тим часто до питань безпеки цих засобів, в тому числі для екосистем,

підходять поверхнево, побічні ефекти та віддалені наслідки не досліджуються і не прораховуються. Суспільство, економіка та сфера безпеки країни вимагають застосування нових ефективних та водночас безпечних дезінфекційних засобів. Актуальним є заміщення імпорتنих препаратів якісними вітчизняними. Це буде сприяти підтримці українського виробника, створенню нових робочих місць, використанню дешевшої вітчизняної сировини, зростанню економічної незалежності, підвищенню якості життя та рівня екологічної і біологічної безпеки в державі.

Аналіз літературних джерел показує відсутність чіткої і однозначної думки, як щодо механізмів дії полімерних похідних гуанідину на клітини, так і щодо безпечності цих препаратів. Відомо, що полімерні похідні гуанідину все частіше використовуються в складі різноманітних засобів для дезінфекції, антисептики, водопідготовки тощо [10]. Ці сполуки володіють унікальними бактерицидними, фунгіцидними, віруліцидними і альгіцидними властивостями. На ринку засобів для дезінфекції та антисептики близько 10 % препаратів містять неpolімерний похідний гуанідину хлоргексидин і 16 % – ПГМГ хлорид. В публікаціях про засоби для знезараження води наголошується, що ці сполуки екологічно безпечні та малотоксичні для вищих організмів і людини [2, 6, 7, 10]. Водночас, є інформація, що не все настільки благополучно, а відомості щодо токсичності ПГМГ часто є досить суперечними [8, 11]. Існує декілька припущень щодо можливих механізмів дії, основні з них – мембранодеструктивна дія [1, 4, 9, 11] і пошкодження ДНК або РНК клітини [3]. Отже, незважаючи на те, що солі ПГМГ досить широко застосовуються, недостатня вивченість механізмів їх дії не дозволяє однозначно оцінити вплив цього біоциду на живі організми та екологічні системи. В свою чергу, неможливо також максимально повно та ефективно використати весь потенціал цих сполук при організації ефективних заходів з біобезпеки. Це стосується як фундаментальних наук, так і прикладних аспектів. Надзвичайно актуальним залишається питання безпечності та виправданості застосування солей ПГМГ при очищенні питної води. З огляду на вищевикладене, доцільним є дослідження біохімічних та біофізичних аспектів дії ПГМГ, як типового представника цієї групи біоцидів, на різні типи біологічних систем, від субклітинного рівня до біогеоценотичного.

В своїх дослідженнях нами були використані наступні методики і **методи**: мас-спектрометрія, штучні бішарові фосфоліпідні мембрани (БЛМ), культури клітин, мікробіологічні, вірусологічні, паразитологічні, токсикологічні, гістологічні, пат морфологічні.

Метою досліджень було встановити біохімічні та біофізичні механізми дії ПГМГ на мембрани клітина, відмінності біологічної активності цих препаратів на про- і еукаріотичні організми.

В процесі досліджень були визначені головні специфічні особливості впливу солей ПГМГ на окремі групи мікро- і макроорганізмів, розроблено низку нових препаратів з дезінфікуючими та антисептичними властивостями. Встановлено, що бактерицидні концентрації ПГМГ хлориду для більшості

видів грам-позитивних і грам-негативних бактерій коливаються в межах 0,01–0,1 %, бактеріостатичні – 0,0001–0,001; віруліцидна дія для оболонкових вірусів проявляється вже за концентрацій 0,00001–0,0001, фунгіцидна – 1–3, а туберкулоцидна – 1–5 %, що дозволяє успішно застосовувати препарат для дезінфекції.

Для комах (бджіл) при надходженні з цукровим сиропом токсична дія проявляється за концентрацій ПГМГхл $\geq 0,66$ %, або 6,6 г/кг. LD₅₀ per os для ссавців (білі лабораторні миші) 2000±100 мг/кг маси тіла. Зазначені концентрації в звичайних умовах практично не зустрічаються. Мінімальні токсичні концентрації ПГМГхл для гідробіонтів (риби, молюски, плоскі черви, ракоподібні) 0,0001 % (або 1 мг/л), інфузорій – 0,001 %. ГДК у воді водойм 0,000001 %, або 10 мкг/л. Безпечною для сформованих моношарів клітин еукаріот є концентрація 0,00001 %, або 0,1 мг/л. Токсичність препарату при цьому суттєво залежить від присутності та кількості домішок низькомолекулярних сполук (гексаметиленіміну, гексаметилендіаміну, метиленіміну та ін.), що є наслідком недостатнього очищення препарату і залежить від технологічних особливостей його виробництва.

Відмінності в дії солей ПГМГ на різні прокаріотичні та еукаріотичні організми, на нашу думку, спричинені особливостями будови цитоплазматичних мембран (ЦПМ) клітин. А саме, їх електричним потенціалом, ліпідним складом, наявністю стеролів. Будь-які ефекти при взаємодії полімерних похідних гуанідину, зокрема ПГМГ, з біологічними об'єктами пов'язані, в першу чергу, з дією молекул полікатіону на ЦПМ, а головна «мішень» – її фосфоліпіди.

Вивчено вплив на інгібуванні та прискорення проліферації клітин еукаріот *in vitro*. Зокрема, на культурах клітин трахеї теляти ВРХ і фібробластах курячого ембріону визначено токсичність солей ПГМГ, а також їх стимулювальну та захисну дію. Солі ПГМГ впливають на швидкість формування моношару клітин, зокрема концентрації ПГМГхл в ростовому середовищі від 0,000001 % і вище гальмують формування моношарової культури фібробластів. В наномолярних концентраціях (0,07–7,0 нМ) препарат стимулює проліферативну активність клітин еукаріот, формування моношару прискорюється.

Вперше досліджено стимулюючі властивості для культур клітин та насіння с.-г. культур. В концентраціях 0,001–0,5 % солі ПГМГ не лише знезаражують насіння, а й стимулюють схожість та енергію проростання. Їх доцільно застосовувати для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу при організації еколого-раціонального рослинництва.

Виявлено здатність ПГМГ захищати культури клітин від ураження вірусами, проведено ґрунтовні дослідження щодо впливу солей ПГМГ на гідробіонтів і рослинну складову біоценозів. Зокрема з'ясовано, що рослинна складові біоценозів толерантніші до дії ПГМГ, вищі рослини стійкі до обробки 0,1–0,3 % водним розчином препарату. Біоцидні або гальмівні ефекти для водоростей проявляються за концентрації $\geq 0,0001$ %.

Коефіцієнти переходу в системі ґрунт-рослина, вода-рослина (водорості) менші за 0,001.

Також розпочато вивчення біофізичних особливостей дії на штучну бішарову фосфоліпідну мембрану, як модель цитоплазматичної мембрани (ЦПМ) клітин, а методом мас-спектрометрії визначали взаємодію з фосфоліпідами які входять до складу мембран та фармацевтичну сумісність ПАГів з іншими біологічно активними сполуками.

Попередньо визначено, що Механізм впливу ПГМГ на ЦПМ носить комбінований характер і залежить від дози та тривалості експозиції. Дослідження методами мас-спектрометрії і штучних БЛМ дозволили з'ясувати фізико-хімічні механізми адсорбції ПГМГ і запропонувати теоретичну схему для пояснення його біоцидної, адаптогенної, стимулювальної дії. Визначено, що адсорбція препарату на ЦПМ є незворотною і відбувається за будь-якого її фосфоліпідного складу, водночас заряд поверхні клітини не має вирішального значення. Біоцидний ефект залежить від доступності фосфоліпідів ЦПМ для молекул ПГМГ, білкові оболонки спор або воскоподібні оболонки мікобактерій його суттєво знижують, як і муцин слизу, наприклад у молюсків *L. palustris*. Адаптивна відповідь організму на молекулярному і субклітинному рівнях пов'язана із змінами властивостей ЦМП, її іонної проникності, вилученням зв'язаних з ПГМГ фосфоліпідів, які вже втратили свою функціональність.

Протестовано вплив на роботу ферментних систем. Проведено пілотні дослідження щодо потенційної можливості використання ПГМГ для очищення води і відходів виробництва, розпочали вивчення безпечності цих препаратів для екосистем.

Проте, на сьогоднішній день питання принципових відмінностей в дії ПГМГ на вищі і нижчі організми залишається відкритим, як і погляди щодо абсолютної безпечності їх застосування. Це гальмує розкриття всіх потенційних можливостей для розширення спектру застосування ПАГів в загальній системі екологічної та біологічної безпеки. Тому фундаментальні і прикладні дослідження ПАГів доцільно продовжити.

Висновок. З метою розробки нових ефективних засобів забезпечення екологічної та біологічної безпеки, для досягнення збалансованого природокористування необхідно продовжити вивчення, випробування та впровадження таких перспективних сполук, як полімерні похідні гуанідину.

Список літературних джерел

1. Carmona-Ribeiro, A. M., de Melo Carrasco, L. D. (2013). Cationic Antimicrobial Polymers and Their Assemblies. International Journal of Molecular Sciences, 14, 9906-9946. DOI:10.3390/ijms14059906
2. Chakraborty, B., Pal, N., Maiti, P. K., Patra, S. K., Ray, R. (2014). Action of Newer Disinfectants on Multidrug Resistant Bacteria. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences, 3(11), 2797-2813. DOI: 10.14260/jemds/2014/2211

3. Chindera K., Mahato M., Sharma A. K., Horsley H., Kloc-Muniak K., Kamaruzzaman N. F., Kumar, S., McFarlane, A., Stach, J., Bentin, T., and Good, L. (2016). The antimicrobial polymer PHMB enters cells and selectively condenses bacterial chromosomes. *Scientific Reports*. 6, 23121. DOI: 10.1038/srep23121.
4. Choi, H., Kim, K. J., Lee, D. G. (2017). Antifungal activity of the cationic antimicrobial polymer-polyhexamethylene guanidine hydrochloride and its mode of action. *Fungal Biology*. 121(1), 53-60. DOI: 10.1016/j.funbio.2016.09.001.
5. Lysytsya, A. V. (2017). Research on the impact of polyhexamethyleneguanidine on the plant component of biocenoses. *Biosystems Diversity*, 25(2), 89–95. doi:10.15421/011713
6. Mashat, B. H. (2016). Polyhexamethylene biguanide hydrochloride: features and applications. *British Journal of Environmental Sciences*, 4(1), 49-55.
7. Oule, M. K., Quinn, K., Dickman, M., Bernier, A. M., Rondeau, S., Moissac, D., Boisvert, A., Diop, L. (2012). Akwaton, polyhexamethylene-guanidine hydrochloride-based sporicidal disinfectant: a novel tool to fight bacterial spores and nosocomial infections. *Journal of Medical Microbiology*, 61, 1421–1427. DOI: 10.1099/jmm.0.047514-0.
8. Oulé, M.K., Lesage, C., Gauvin, J., Friesen, M., Dickman, M., et al. (2017) *In Vitro* Assessment of the Toxic Effects of an AKWATON based disinfectant on Human Tissues. *J Antimicrob Agents* 3, 2, 140. DOI:10.4172/2472-1212.1000140
9. Timofeeva, L., Kleshcheva, N. (2011). Antimicrobial polymers: mechanism of action, factors of activity, and applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 89(3), 475-492. DOI: 10.1007/s00253-010-2920-9.
10. Vointseva, I. I., Gembitsky, P. A., 2009. Polyguanidiny – disinfectiony sredstva i polifunctionalnye dobavki v kompozicionye materialy [Polyguanidines – disinfecting agents and multifunctional additives to composite materials]. LKM-press, Moscow (in Russian).
11. Zhou, Z., Zheng, A., Zhong, J. (2011). Interactions of biocidal guanidine hydrochloride polymer analogs with model membranes: a comparative biophysical study. *Acta Biochimica et Biophysica Sinica* (Shanghai), 43(9), 729-737. DOI: 10.1093/abbs/gmr067.

І.П. Логвиненко, канд. біол. наук,
доцент кафедри екології, географії і
туризму;

Н.В. Плюта, канд. істор. наук, доцент
кафедри екології, географії і туризму,
Рівненський державний гуманітарний
університет

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ НОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ В УКРАЇНІ

Розглянуто та проаналізовано окремі проблеми створення нових об'єктів природно-заповідного фонду України. Окреслено основні вимоги щодо створення нових об'єктів природно-заповідного фонду. Подано рекомендації щодо законодавчого врегулювання процедури створення нових природно-заповідних об'єктів.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, природно-заповідний об'єкт, проект землеустрою.

Світова і національна природоохоронна практика свідчить, що гарантією забезпечення збалансованого землекористування, збереження унікальних і типових природних ландшафтів та скорочення темпів втрати біорізноманіття є створення науково обґрунтованої мережі природоохоронних територій як базового елементу екологічно збалансованого соціально-економічного розвитку окремих регіонів і всієї країни [4, с. 23].

Окремі еколого-економічні розрахунки свідчать, що нормальне функціонування та самовідновлення біосфери можливе лише за умови наявності в будь-якому регіоні не менше 10-15% площі, зайнятої природно-заповідними територіями, тобто площі територій та об'єктів природно-заповідного фонду мають бути не меншими ніж 15% від загальної площі країни.

На сучасному етапі мережа природно-заповідних територій України значно розширилась, що пов'язано із формуванням на території держави національної та європейської екомережі. Проте, загальна площа природно-заповідного фонду є недостатньою у порівнянні з країнами Європи, де показник заповідності становить в середньому 15 % [4, с. 27]. Тому питання створення нових об'єктів природно-заповідного фонду залишається актуальним і надалі.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.02.2006 № 70-р схвалено концепцію Загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року. Завданням програми є завершення створення репрезентативної системи територій та об'єктів природно-заповідного фонду, збільшивши площі природно-заповідного фонду до 15% загальної території держави та забезпечивши її всебічний розвиток.

Однак, щоб створити природно-заповідний об'єкт в Україні, слід докласти немало зусиль. Разом із загальнодержавними позиціями про необхідність утворення певного об'єкту природно-заповідного фонду, виникають особисті позиції землевласників і землекористувачів, щодо земель на яких планується новий об'єкт. Адже утворення території або об'єкта природно-заповідного фонду обмежує можливості використання земель їх власниками і землекористувачами, які, у свою чергу, часто затримують цей процес.

Як свідчить аналіз, чинні процедури створення (оголошення) територій та об'єктів природно-заповідного фонду, забезпечення їх належного функціонування надто ускладнені, недосконалі, частково не узгоджуються та дублюються [4, с. 28].

Щоб створити новий об'єкт природно-заповідного фонду необхідно підготувати обґрунтування необхідності створення або оголошення території чи об'єкта природно-заповідного фонду певної категорії, надати характеристику природоохоронної, наукової, естетичної та іншої цінності природних комплексів та об'єктів, що пропонуються до заповідання; відомості про місцезнаходження, розміри, характер використання, власників та користувачів природних ресурсів, а також відповідний картографічний матеріал.

Однак, у різних регіонах України органами виконавчої влади та місцевого самоврядування, зокрема територіальними органами Держземагентства, додатково висуваються вимоги щодо розробки проекту землеустрою майбутнього об'єкту природно-заповідного фонду [4, с. 28].

Закон України "Про землеустрій" [3] та постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 № 1094 "Про затвердження Порядку розроблення проектів землеустрою з організації та встановлення меж територій природно-заповідного фонду, іншого природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення" [5](далі - Порядок) не обумовлюють конкретні випадки, коли мають розроблятися проекти землеустрою для організації і встановлення меж територій природно-заповідного фонду. Це дає підстави вважати, що проекти мають розроблятися для усіх територій природно-заповідного фонду без винятку.

Крім того, Порядок (пункт 6) визначає, що розробка такого проекту передбачає підготовчі роботи, зокрема вивчення та аналіз обґрунтування необхідності створення території природно-заповідного фонду. Разом з цим органами виконавчої влади та місцевого самоврядування висуваються вимоги щодо розробки таких проектів землеустрою вже на стадії створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Однак статті 51-53, у яких регламентовані ці питання, не передбачають розробку проектів землеустрою з організації та встановлення меж територій природно-заповідного фонду на цій стадії. Не визначено таку вимогу і Законом "Про землеустрій". Тому вказане положення пункту 6 Порядку потребує уточнення.

Згідно пункту 7 Порядку у проекті землеустрою визначаються функціональна організація території природно-заповідного фонду і режим її

використання та охорони. разом з тим, згідно до Положень затверджених наказом Мінприроди від 06.07.2005 № 245, а саме: про Проект організації території біосферного заповідника та охорони його природних комплексів, про Проект організації території національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів та про Проект організації території регіонального ландшафтного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів, до основних завдань, реалізацію яких мають забезпечувати проекти організації територій таких природно-заповідних територій, також належить проведення науково обґрунтованих функціональних зонувань їх територій, встановлення територіально диференційованих режимів охорони, використання та відтворення природних комплексів [4, с. 29].

Висновки. Отже, у згаданих проектних документах, які згідно з чинним законодавством не є взаємозамінними та розробляються за окремими процедурами, є дублювання. Це й призводить до суттєвих додаткових фінансових витрат та витрат ресурсів і часу при виконанні відповідних робіт.

Аналогічні проблеми мають місце і щодо ботанічних садів, дендрологічних парків, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва та зоологічних парків [4, с. 29].

Згадані питання потребують швидкого врегулювання на законодавчому рівні з подальшим доопрацюванням і чіткими роз'ясненнями.

Список літератури:

1. Закон України "Про природно-заповідний фонд України" від 16 червня 1992 р. № 2456 - XII // ВВР. - 1992. - № 34. - с. 502.
2. Закон України "Про екологічну мережу України" від 24 червня 2004 р. № 1864-IV// Урядовий кур'єр. - 2004. - 14 вересня. - № 172.
3. Закон України "Про землеустрій" від 16.10.2012, № 5462 - VI // ВВР. - 2012.
4. Томахін М., Канцурак В., Іваненко І., Колмаз Ю., Фишко Н., Сторожук А. Формування екологічної мережі та розвиток природно-заповідної справи в Україні // Землевпорядний вісник. - 2012. - № 3. - С. 23-29.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 № 1094 "Про затвердження Порядку розроблення проектів землеустрою з організації та встановлення меж територій природно-заповідного фонду, іншого природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення"

АЛЮВІАЛЬНІ ПІСКИ М. ЧЕРНІГОВА ЯК ОСЕРЕДКИ ФОРМУВАННЯ СИНАНТРОПНОЇ РОСЛИННОСТІ ТА ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ ФЛОРИ

Встановлено, що на алювіальних пісках м. Чернігова сформувалися угруповання синантропної рослинності класів *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Plantaginetea majoris* і *Artemisietea vulgaris*. Найбільші площі займають угруповання літніх однорічників із класу *Bidentetea tripartiti*, які є показником нітрифікації субстрата: *Bidentetum tripartiti*, *Bidens frondosa* і *Xanthio riparii*–*Chenopodietum rubri*. Серед цих угруповань представлені фітоценози з домінуванням інвазійних північноамериканських видів *Bidens frondosa* L. і *Xanthium albinum* (Widd.) H.Scholz.

Ключові слова: алювіальні піски, синантропна рослинність, інвазійні види.

Постановка проблеми. На сучасному етапі рослинність м. Чернігова зазнає в тій чи іншій мірі антропогенного впливу, що призводить до появи в її складі синантропних елементів флори та формування синантропних угруповань. В умовах урбанозони рослинність алювіальних пісків є показником ступеня антропогенного впливу на ландшафти. Спеціальні дослідження синантропної рослинності алювіальних пісків в Україні не проводилися. Загальні відомості про склад рослинних угруповань та їх поширення в Україні в цілому наведені в праці [6]. У 2016 – 2018 роках ми досліджували рослинність алювіальних пісків р. Десна, р. Білоус та гирла р. Стрижень. Територія характеризується м'яким, помірно-континентальним кліматом. Його формування відбувається головним чином під впливом атлантичних повітряних мас [6].

В орографічному відношенні територія м. Чернігова розташована в східній частині Чернігівського Полісся на правобережжі р. Десни в зоні співчленування долини ріки з Любецько-Чернігівською моренно-зандровою рівниною. В межах м. Чернігова моренно-зандрова рівнина розчленована річковими долинами двох правих приток р. Десна – р. Стрижень і р. Білоус. До схилів долин цих річок тяжіє яружно-балочна сітка [2]. Долина р. Десна в районі м. Чернігова має дві тераси – заплавну й надзаплавну. Третя тераса загальна з Дніпром. Заплава річки широка. Прируслова частина заплави піщаниста, місцями утворена донними пісками. Перша надзаплавна тераса р. Десна на правобережжі обмежена невеликими горбистими ділянками і піщаними пагорбами. У будові долини р. Стрижень виділяється заплава і перша надзаплавна тераса. Заплаву утворюють сучасні озерно-алювіальні відклади – піски, супіски і суглинки з домішками рослинних залишків, заторфовані.

Річка Білоус протікає в західній частині м. Чернігова. Береги здебільшого круті, обривчасті. На вододілі між річками Білоус і Стрижень і між річками Стрижень і Десна абсолютні позначки поверхні досягають 147,5 м. Вододіли річок прорізані численними неглибокими ярами й балками в районі Бобровиця, у західній частині Чернігова і на правобережжі р. Білоус переважно на ділянках, утворених алювіальними, лесовидними й озерно-льодовиковими відкладами.

Алювіальні піски м. Чернігова представлені по берегах р. Десна та її приток, що характеризуються незначною швидкістю течії. Для алювію Десни та її приток характерні такі ознаки: дрібноуламковий матеріал з переважанням піску та супіску, однорідний мінеральний склад [1].

Описи псамофітної рослинності проводили на ділянках за загальноприйнятою методикою [3]. Для кожної ділянки визначали площу, проективне покриття, фіксували видове різноманіття. Ідентифікація синтаксонів та класифікація рослинності виконана з використанням еколого-флористичних підходів[4, 5, 7].

За результатами наших досліджень у межах м. Чернігова представлена фітоценозами, що належать до 7 класів, 7 порядків, 9 союзів та 13 асоціацій. Виявлені фітоценози синантропної рослинності алювіальних пісків можна окреслити наступною класифікаційною схемою.

Клас **Bidentetea tripartiti R.Tx., Lohm et Prsg 1950**

Порядок **Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. et R.Tx. 1943**

Союз ***Bidention tripartiti Nordh. 1940***

Асоціація *Rumicetum maritimi* Siss. 1946

Асоціація *Bidentetum tripartiti* Koch 1926 em. Kopecky et Hejny 1974

Угрупування *Bidens frondosa*

Союз ***Chenopodion fluviatile R.Tx. 1960***

Асоціація *Xanthio riparii–Chenopodietum rubri* Lomn. et Walther 1950

Клас **Stellarietea mediae R.Tx., Lohm. et Prsg, 1950**

Порядок **Polygono–Chenopodietalia (R.Tx. et Lohm. 1950) J.Tx. 1961**

Союз ***Panico-Setarion* Siss. 1946**

Асоціація *Echinochloo-Setarietum* Krusem. et Vlieg. (1939) 1940

Клас **Plantaginetea majoris R.Tx. et Prsg 1950**

Порядок **Plantaginetalia majoris R.Tx. et Prsg 1950**

Союз ***Polygonion avicularis* Gams 1927 em. Jehlik in Hejny et al. 1979**

Асоціація *Poetum annuae* Gams 1927

Клас **Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg et R.Tx. in R.Tx. 1950**

Порядок **Artemisietalia vulgaris Lohm. in R.Tx. 1947**

Союз ***Arction lappae R.Tx. 1937 em. 1950***

Угрупування *Artemisia abrotanum*

Наводимо характеристику синтаксонів синантропної рослинності.

Клас Bidentetea tripartiti R.Tx. Lohm et Prsg 1950 – угруповання літніх однорічників, що трапляються на багатих нітратами ґрунтах. Порядок Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. et R.Tx. 1943 діагностують види *Bidens tripartita* L.

і *Rorippa palustris* L. Bess. Союз *Bidention tripartiti* Nordh. 1940 діагностує вид *Bidens cernua* L.

Ми описали лише одну ділянку, що належить до **асоціації Rumicetum maritimi Siss. 1946.** На цій ділянці загальне проективне покриття 80%, діагностичним видом асоціації є *Rumex maritimus* L., що має проективне покриття 30%. Проективне покриття від 2% до 5% мають такі види як *Bidens tripartita* L., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *Plantago major* L. Поодинокі представлені види *Rorippa palustris* L. Bess., *Bidens cernua* L., *Chenopodium rubrum* L., *Taraxacum officinale* Wigg. Aggr., *Lycopus europaeus* L., *Lepidium rudemale* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Festuca ovina* L., *Mentha aquatica* L., *Salix* L. 20% має проективне покриття *Agrostis capillaris* L., видове багатство становить 17 видів.

Асоціація Bidentetum tripartitae Koch 1926 em. Kopecky et Hejny 1974.

Проективне покриття ділянок, які описано, становить 30% – 35%. Діагностичними видами асоціації є *Bidens tripartita* L., *Polygonum hydropiper* L. з проективним покриттям на ділянці 20% і 5% відповідно. До складу угруповань входять *Bidens frondosa* L., *Juncus articulatus* L., *Mentha aquatica* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, проективне покриття яких становить 5 – 10%. У цих описах представлені такі діагностичні види асоціації Poetum annuae як *Plantago major* L., *Poa annua* L. і *Potentilla anserina* L. Їх проективне покриття на цій ділянці зовсім незначне і становить до 2%. Поодинокі наявні в угрупованні види *Rorippa palustris* L., *Bidens cernua* L., *Chenopodium rubrum* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *Lycopus europaeus* L., *Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus geniculatus* L., *Juncus compressus* Jacq., *Potentilla anserina* L., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv., *Salix viminalis* L. та *Trifolium repens* L. Видове різноманіття становить 22 види.

Угруповання Bidens frondosa діагностує вид *Bidens frondosa* L. з проективним покриттям на ділянці 5%. *Bidens tripartita* L. трапляється в угрупованні з проективним покриттям 5%. У цьому описі поодинокі представлені такі діагностичні види асоціації Poetum annuae як *Plantago major* L., *Poa annua* L. і *Potentilla anserina* L. Поодинокі в угрупованні представлені *Rorippa palustris* L. Bess., *Bidens cernua* L., *Polygonum hydropiper* (L.) Delarbre, *Chenopodium rubrum* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus geniculatus* L., *Potentilla anserina* L., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv., *Populus nigra* L., *Salix viminalis* L., *Trifolium repens* L.

Асоціація Xanthio riparii-Chenopodietum rubri Lomn. et Walthier 1950.

Проективне покриття ділянок становить 50% – 90%, вид *Xanthium albinum* (Widd.) H.Scholz діагностує цю асоціацію. На ділянці *Xanthium albinum* (Widd.) H.Scholz має проективне покриття від 20% до 50%. *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz порівняно молодий вид з Північної Америки, що росте в Середній Європі. В Україні цей вид з Києва почав швидко

поширюватися по Дніпру, за досить короткий час зайняв широкий ареал. Великі колонії утворює на околицях великих міст, по берегах річок і вибитих худобою пасовищах, на пустирах, берегових косах. В угрупованні наявні такі види як *Bidens tripartita* L. (5%), *Bidens frondosa* L. (7%), *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv. (3%), *Juncus bufonius* L. (20%), *Plantago major* L. (7%), *Mentha aquatica* L. (15%), *Myosotis palustris* (L.) L. (3%), *Salix viminalis* L. (3%). Поодинокі трапляються *Rorippa palustris* L., *Bidens cernua* L., *Chenopodium rubrum* L., *Butomus umbellatus* L., *Sparganium emersum* Rehm., *Typha latifolia* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Alopecurus geniculatus* L., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Melissa officinalis* L., *Juncus articulatus* L.

Клас Stellarietea mediae R.Tx., Lohm. et Prsg, 1950 діагностують *Stellaria media* (L.) Nees, *Galeopsis speciosa* Mill., *Polygonum aviculare* L. Діагностичними видами порядку Polygono-Chenopodietalia (R.Tx. et Lohm. 1950) J.Tx. 1961 є *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv. і *Stellaria media* (L.) Vill. Діагностичними видами союзу Panico-Setarion є *Setaria glauca* (L.) P.Beauv., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Rumex acetosella* L.

Асоціацію Echinochloa-Setarietum Krusem. et Vlieg. (1939) 1940 виявлено на одній ділянці, проективне покриття якої становить 85%. Асоціацію діагностує *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., що має проективне покриття 40%, та *Raphanus raphanistrum* L., що на представлений поодинокі. Іншими видами угруповання є *Caragana arborescens* Lam., *Lepidium rudemale* L., *Linum perenne* L., *Populus nigra* L., *Chenopodium rubrum* L., *Sparganium emersum* Rehm., що трапляються поодинокі, *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv. (40%), *Butomus umbellatus* L. (3%), *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. (5%), *Alopecurus geniculatus* L. (10%), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (5%), *Ambrosia artemisiifolia* L. (5%), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. (2%).

Клас Plantaginietalia majoris R.Tx. et Prsg 1950 діагностує *Plantago major* L. Діагностичними видами порядку Plantaginietalia majoris R.Tx. et Prsg 1950 та союзу Polygonion avicularis Gams 1927 em. Jehlik in Hejny et al. 1979 є *Plantago major* L. та *Poa annua* L. Ділянка, що належить до **асоціації Poetum annuae Gams 1927**, має проективне покриття 40%; її діагностичними видами є *Plantago major* L., *Poa annua* L., *Potentilla anserina* L., *Taraxacum officinale* Wigg. Aggr. з проективним покриттям до 10%. Проективне покриття від 2% до 7% мають *Bidens tripartita* L., *Bidens frondosa* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Salix viminalis* L., *Juncus articulatus* L. Поодинокі представлені *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *Alopecurus geniculatus* L., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Potentilla anserina* L., *Populus nigra* L.

Клас Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg et R.Tx. in R.Tx. 1950 діагностують види *Urtica dioica* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Chelidonium majus* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Glechoma hederacea* L. Порядок. Artemisietalia vulgaris Lohm. in R.Tx. 1947 діагностують види *Tanacetum vulgare* L. і *Tussilago tarfara* L. Союз Arction lappae R.Tx. 1937 em. 1950 діагностують *Arctium lappa* L., *Ballota nigra* Sw., *Artemisia vulgaris* L.,

Urtica dioica L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Leonurus cardiaca* L., *Arctium lappa* L., *Ballota nigra* L., *Artemisia vulgaris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

Угрупування *Artemisia abrotanum*. Проективне покриття ділянок становить від 50% до 96%, угруповання діагностує адвентивний вид *Artemisia abrotanum* L., що має проективне покриття на ділянці 40% – 70%. *Artemisia abrotanum* L. Проективне покриття 2% – 30% має *Juncus bufonius* L. (5%), *Agrostis capillaris* L. (2%), *Caragana arborescens* Lam.(2%), *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv. (до 30%), *Festuca ovina* L. (7%). Поодинокі на ділянці трапляються *Juncus articulatus* L., *Rubus caesius* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia vulgaris* L., *Urtica dioica* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Leonurus cardiaca* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Chelidonium majus* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Glechoma hederacea* L., *Tanacetum vulgare* L. і *Tussilago farfara* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir, *Chenopodium rubrum* L.

Таким чином, на алювіальних пісках переважає синантропна рослинність, що представлена класами *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Plantaginetea majoris* і *Artemisietea vulgaris*, у яких представлені геміапофіти. Найбільші площі займають угруповання літніх однорічників із класу *Bidentetea tripartiti*, які є показником нітрифікації субстрата: *Bidentetum tripartiti*, *Bidens frondosa* і *Xanthio riparii–Chenopodietum rubri*. У складі описаних фітоценозів зафіксовано 22 види, серед яких переважають рудеральні. Ознакою порушення прибережних екосистем урбанозони Чернігова біоінвазіями є угруповання з домінуванням північноамериканських видів *Bidens frondosa* L. і *Xanthium albinum* (Widd.) H.Scholz.

Список джерел

- 1 Данько Г. В. Умови формування рослинних псамофітних угруповань у м. Чернігові / Г. В. Данько // Крок у науку: дослідження у сфері природничого напрямку : матеріали VI унів. конф. студентів та аспірантів хім.-біолог. ф-ту. – 2017. – С. 52.
- 2 Екологічний паспорт Чернігівської області / Чернігів. обл. державна адмін.; Департамент екології та природ. ресурсів. – Чернігів, 2017. – 104 с.
- 3 Полевая геоботаника / под ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. – М. Л. : Изд-во АН СССР, 1964. – 530 с.
- 4 Соломаха І. В. Огляд вищих одиниць рослинності України за методом Браун-Бланке та їх діагностичні види / І. В. Соломаха, В. Л. Шевчик, В. А. Соломаха. – Київ : Фітосоціоцентр, 2017. – 116 с.
- 5 Соломаха В.А. Синантропна рослинність України / Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. – Київ Наукова думка, 1992. – 278 с.
- 6 Чернігів (екологія міста) : міський еколог. бюл. / Чернігів. міська рада – Чернігів, 2008. – 93 с.
- 7 Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa : Wydawnictwo naukowe PWN, 2001. – 540 s.

В. Мартинюк, канд. геогр. наук, доц., професор кафедри екології, географії та туризму, Рівненський державний гуманітарний університету, Україна

І. Яжевіч, д-р геогр. наук., професор, директор Інституту географії та регіональних досліджень Поморської академії у Слупську, Польща

З ІСТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ У МІЖВОЄННИЙ ПЕРІОД ПОЛЬСЬКИМИ ВЧЕНИМИ

Зроблено спробу комплексного аналізу внеску польських вчених у дослідженні регіону Волинського Полісся у міжвоєнний період (1921-1939 рр.). На основі архівних джерел, праць польських та українських дослідників виокремлено наукові напрями та вклад окремих персоналій у вивченні регіону. Акцентовано увагу на ґрунтовному вивченні у подальшому творчої спадщини польських науковців Волинського Полісся міжвоєнного періоду.

Ключові слова: історія географічних досліджень, Волинське Полісся, природні ресурси, «географічні персоналії», міжвоєнний період

Постановка проблеми. Згідно умов Ризького мирного договору від 18 березня 1921 р. територія Волинського Полісся відійшла до складу новоутвореної держави – Друга Річ Посполита. У цей час розпочинаються наукові географічні студії польських вчених на теренах Волинського Полісся. Спектр досліджень охопив різноманітні сфери суспільного життя та природно-ресурсного потенціалу Полісся, від аматорських та краєзнавчих пошуків, до наукового географічного аналізу компонентів ландшафту на рівні галузевих інститутів Польської академії наук.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Слід зазначити, що у радянський період наукові дослідження Західного Полісся міжвоєнного періоду відзначалися ідеологічною заангажованістю, одностороннім висвітленням подій і навіть замовчуванням окремих фактів та ігноруванням внеску окремих персоналій в царині наукового пошуку. Пріоритет дослідження Волинського воєводства, у тому числі й Полісся у міжвоєнний період належав польській науковій еліті, представники якої виявили цікавість до історико-культурної спадщини українського народу та природних ресурсів краю. Польські науковці, відмежовуючись від офіційної політики урядових кіл, сприяли вивченню та збереженню історико-культурних цінностей, природоохоронних територій та природних багатств у цілому регіону. Проблеми вивчення історії географічних досліджень окремих регіонів України присвячені роботи Я. Верменич, Я. Жупанського, О. Краснопольського, Н. Краснопольської, В. Круля, Т. Михайленко, О. Шаблія, О. Яроменко та інших вчених.

Методикою дослідження слугували праці з історико-географічного джерелознавства О. Шаблія та ін. (2000), методичних підходів історико-географічних досліджень П. Шищенка та ін. (2008), О. Яроменко (2011), а також методики архівної евристики. В основу роботи покладені матеріали Архіву актів нових у Варшаві, Державного архіву Рівненської області, праці польських вчених міжвоєнного періоду й сучасні публікації вітчизняних науковців.

Мета дослідження – узагальнити та систематизувати географічні напрями досліджень ландшафтних умов та природно-ресурсного потенціалу Волинського Полісся польськими вченими (1921-1939 рр.).

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливе значення у вивченні Західного Полісся відіграли історичні, археологічні, етнографічні та географічні студії польських дослідників, праці яких і сьогодні не втратили актуальності й слугують вагомим джерелом для науковців і широких кіл громадськості.

Найінформативнішим енциклопедичним джерелом волинського регіону став „Rocznik Wołyński”, який виходив у Рівному з 1930 по 1939 рр. під редакцією Якуба Гофмана, відомого польського археолога, етнографа, історика та громадсько-політичного діяча. На сторінках наукового часопису друкувалися праці краєзнавчих та географічних досліджень Волинського воєводства з історії (В. Томкевич, С. Заячковський, Я. Гофман, Ядвіга Гофман), геології (С. Малковський, Е. Рюлле), гідрології (Е. Рюлле), геоботаніки (С. Мацко, Я. Панек, М. Кочвара), фізичної географії (А. Борусевич, Я. Смоленський), картографії (К. Бучек, П. Коломий) та ін.

У 1935 р. з метою консолідації наукового потенціалу на теренах краю було утворене Волинське товариство приятелів науки (ВТПН). Товариство працювало на громадських засадах, центральний осередок якого розміщувався у Луцьку, а відділи знаходилися у Кременці та Рівному. 23 лютого 1935 р. у Луцьку відбулося розширене засідання наукової ради ВТПН, до складу якої увійшли відомі краєзнавці: Я. Гофман, А. Яворчак, Л. Кисіль, З. Опольський та ін. Були створені гуманітарна, природнича й господарська комісії, що займалися вивченням окремих галузевих питань [ДАРО, Ф 160, оп.1, спр. 75].

У 1930 р. у межах воєводства розробили та розіслали анкети для збирання історичних та географічних назв, з метою накопичення інформації для написання краєзнавчої монографічної праці про Волинь. Анкетування передбачало перелік питань, зокрема: як обробляють землю; назви церков; назви глибоких місць в річках; найменування ґрунтів; назви пасовищ, угідь; назви урочищ, гір, курганів, пагорбів, долин; назви млинів; назви брам, фортець, мурів; назви залишків руїн і т.ін. До кожного опису потрібно було подати коротенькі нотатки з поясненнями. Зразком такої анкети слугували відомості, які включали відповіді на 22 питання мешканця с. Горбаків Бугринської гміни, Рівненського повіту Федора Повара [ДАРО, Ф 160, оп.1, спр. 46].

Належну допомогу у зборі даних про пам'ятки природи краю надавала інтелігенція в особі вчителів різних типів шкіл, які на абонентську скриньку – 228 у Рівному надсилали зібрані матеріали анкет [ДАРО, Ф 160, оп.1, спр.45].

Важливе місце у регіональних дослідженнях Волинського Полісся міжвоєнного періоду посідають географічні студії польських науковців. Пріоритетним напрямком наукового пошуку вчених було вивчення ландшафтно-географічних умов та ресурсів регіону.

Серед геологічних досліджень слід виділити працю Станіслава Малковського „З геології Волині” (1931), у якій вчений ділиться новими відомостями щодо геологічної структури східної частини Волинського Полісся. Автор зазначає, що дана територія вивчалася у XIX ст. викладачами Кременецького ліцею, зокрема В. Бессером (директор Ботанічного саду в Кременці, викладач ботаніки і зоології), А. Андржейовським (професор природничих наук), С. Зіновичем (професор хімії і мінералогії), В. Зборевським (викладач математики), які нагромадили зразки геологічних порід, мінералів та скам'янілих решток.

С. Малковський зробив аналіз післяльодовикового геологічного розвитку Волинського Полісся на основі оцінки геологічної карти Речі Посполитої, виданої Державним інститутом геології у Варшаві. Вчений виділив виходи кристалічних порід по лінії Клесів – Корець (що відповідає межі Українського кристалічного щита), а також локальні виходи базальтів у Берестовці, Яновій долині, В. Мидську, акцентуючи увагу на вулканічному походженні цих структур. Цікаві дані наводяться С. Малковським щодо прояву міді поблизу В. Мидська (Костопільський повіт), які відкриті у 1928 р. У поле зору науковця потрапило питання промислового видобутку каолінів на Волині, родовища яких відомі в околицях Корця (с. Морозівка, Рівненський повіт), с. Дерманка, Більчак, Рудня Бобровська (Костопільський повіт), с. Карпилівка, Клесів (Сарненський повіт). В околицях Клесова каолінову глину використовували для виробництва вогнетривкої цегли. Деякий час каоліни експортували до Румунії. Головна проблема експлуатації цього ресурсу – відсутність хороших комунікацій: „у той час як найкращого гатунку каолін надходить до Польщі з Чехії, Німеччини, Радянської України і навіть з далекої Англії, волинський каолін, тієї ж самої якості використовується населенням для побілки хат” [Małkowski, 1931, s. 400].

С. Малковський зазначає, що поблизу Гути Степанської виявлені природні виходи мінеральних вод із вмістом заліза. У роботі наведено 13 світлин геологічних відслонень та кар'єрів, виконаних автором та запозичених з інших джерел, зокрема: панорама Берестовецького кар'єру, видобування базальтів у Яновій Долині, берегові відслонення над р. Случ поблизу с. Губків, осадові відклади в долині р. Горинь біля с. Злазне та ін. [Małkowski, 1931].

Окрім згаданої праці потрібно виділити роботи А. Мазурека „Звіт геологічних досліджень, виконаних на Волині у 1932 р.” [Mazurek, 1933], Е.

Рюлле „Морфологія і геологія басейну верхньої Прип'яті” [Rühle, 1933] та „Геологічний нарис Польського Полісся” [Rühle, 1935].

Багатогранна діяльність Е. Рюлле була плідною також у дослідженні геоморфології Волинського Полісся. За результатами польових досліджень Е. Рюлле було проаналізовано сліди зледеніння у межах верхньої Прип'яті [Rühle, 1936]. Проблеми болотних відкладів та палеогеографії Полісся присвячені дослідження Л. Савицького [Sawicki, 1928; Sawicki, 1932].

Серед кліматичних досліджень Волині міжвоєнного періоду, відомою є праця Р. Гумінського „Клімат Полісся з точки зору потреб землеробства” [Guminski, 1936].

Помітний вклад польських вчених у вивченні гідрології (річок, озер, боліт) волинського краю. Експедиції Польського бюро меліорації, створеного в 1928 р., досліджували гідрологічний режим водних об'єктів. З цією метою встановлювалися водомірні пости на малих річках і озерах (Світязь, Пулеметьке, Острів'янське) [Мольчак, Ільїн, 1994].

Науковою глибиною характеризуються праці Г. Вольського [Wolski, 1927], який у 1925 р. збирав гідробіологічну інформацію на озерах Шацької групи. Він зробив коротку характеристику водойм південно-західної частини Полісся, головне місце в якій відвів одній групі зоопланктону *clodocera*. Г. Вольський намагався визначити біологічний тип поліських озер.

Велика заслуга у вивченні озер Волинського Полісся належить професору Варшавського університету, фундатору польської географічної школи – Станіславу Ленцевичу (1889-1944). Комплексною дослідницькою роботою вченого стала експедиція в 1928 р. до західної частини Полісся, основне завдання якої полягало у розробці плану меліорації та збільшенні площі орних угідь. У результаті проведених робіт експедиція обстежила понад 140 озер. Праці вченого охоплюють гідрографію, батиметрію, а також термічний режим водойм. Результати узагальнені в роботі С. Ленцевича „Межіріччя Бугу і Прип'яті. Ріки і озера” [Lencewiz, 1931]. Пізніше у дослідженнях водойм Полісся брали участь Е. Рюлле [Rühle, 1935], Є. Кондрацький [Kondracki, 1938] та ін.

За час перебування Західного Полісся у межах Польщі, ґрунтознавцями сільськогосподарського дослідного інституту в Пулавах проведено низку досліджень, результати яких опубліковані в збірнику „Materjaly do rozpania gleb Polskich”. Дані досліджень носять переважно описовий характер й не містять у собі елементів виробничої характеристики ґрунтів. Серед згаданих вище матеріалів заслуговують на увагу роботи Яна Томашевського та Віктора Зайковського. Вони розкрили характеристику ґрунтів Полісся, як певних ґрунтових комплексів.

З картографічних матеріалів оцінки ґрунтів слід виокремити праці: В. Менчинського „Przegladowa mapa gleb Wolynia i poludniowego Polesia” (1925) та Міклашевського „Mapa gleb Polskich” (1927). Номенклатура ґрунтів цих карт – недосконала. В них названо одні відміни за типом ґрунотворного процесу, а інші – за характером ґрунотворної породи. Протягом 1934-1939

рр. на Волині проводилися дослідження ґрунтів з метою їх класифікації для кадастрових потреб, але без врахування агрономічної характеристики [Радзій, 1998].

Суттєвий вклад у вивченні торфовищ і боліт Волинського Полісся внесли уже згадане Польське бюро меліорації Полісся, Інститут дослідження господарства східних земель. Болота і торфовища досліджували С. Кульчинський (1933, 1939), Б. Криговський (1930, 1933), В. Тимракевич (1935). Польські спеціалісти займалися також питаннями меліорації земель Полісся, зокрема В. Лібрович (1923), С. Турчинович (1929), С. Рихловський (1937) [Природа ..., 1976].

Спектр наукових досліджень польських вчених також охоплював рослинний і тваринний світ регіону. У вивченні флори Волинського Полісся помітний вклад вніс польський ботанік Стефан Мацко. Дослідник народився у 1899 р. в Жаб'є Тарновського повіту. Навчався в Ягеллонському університеті, де займався науковою діяльністю під керівництвом відомого ботаніка В. Шафера. Протягом 1932-1939 рр. був на викладацькій роботі у Луцькій гімназії, став керівником наукової ради ВТПН, проводив природоохоронну роботу у регіоні. Ним вперше обґрунтована сітка природно-заповідних об'єктів краю.

У „Рочніку Волинському” вийшла друком стаття С. Мацка „Дослідження географії поширення і біологія азалії понтійської у Польщі” (1931). Автор детально розкрив ареали поширення рідкісного рослинного виду рододендрону жовтого на Волині, зокрема у Рівненському Поліссі, від с. Остки Рокитнівського повіту на південний схід. В статті подається список родини азалії понтійської на латині, автор прослідковує процеси запилення квіток рослини, наводить кольорові світліни рідкісного виду [Мацко, 1931].

Один із живописних куточків Рівненського повіту – Вишнева гора (біля с. Городок) – завжди приваблював увагу вчених-ботаніків. В числі перших дослідників Вишневої гори був Йозеф Панек, вчитель Рівненської гімназії, який на початку 20-х рр. писав, що “на маленькому клаптику землі існує рослинний оазис, не схожий на оточуючу рослинність” [Panek, 1939].

Про рослинні угруповання, які поширені на Вишневій горі, Й. Панек висвітлює у статті „Рослинність степова і гірська лесового плато Волині” (1939). Автор охарактеризував поширення такого виду, як вишня степова, що не характерний для даної місцевості, а також звернув увагу на степові рослини, зокрема оман мечолистий, сонцецвіт, шавлія лучна, осока низька [Panek, 1939]. До геоботанічних досліджень Волині належить робота М. Кочвари „Геоботанічні зв'язки Волині” [Koczwara, 1930].

В поле зору польських вчених потрапила і фауна краю. За цей час проводилися дослідження окремих груп тварин. Зокрема, дані щодо розвитку коловерток наведені у працях П. Слоніського (1931-1932), Я. Вішневського (1930), гіллястовусих – Т. Вольського (1926), веслоногих – С. Якубісяка (1930), 3. Коцмінського (1937), олігохет – М. Мощинського (1930) [Євро регіон ..., 1997]. З орнітологічних досліджень регіону в науковому

збірнику зоологічного музею Польщі вийшла друком стаття А. Дунаєвського „Дослідження над птахами Волині” [Dunajewski, 1938].

Поряд із галузевими дослідженнями Волині проводилися комплексні фізико-географічні та антропогеографічні студії. Без перебільшення, фундаментальною працею слід вважати „Дослідження Ковельського повіту” Е. Рюлле, яка опублікована у „Рочніку Волинському” [Rühle, 1937]. Структура роботи включає чотири розділи, зокрема: загальна характеристика Ковельського повіту, гідрографія, елементи клімату, антропогеографічна характеристика. У першому розділі автор наводить площу Ковельського повіту (5 682 км²), географічні координати (від 24° 05′ до 25° 42′ сх. д.; від 50° 51′ до 51° 53′ пн. ш), карту гіпсометричних рівнів рельєфу (1:1000000) у наступних параметрах: нижче 5 м, від 5 до 10 м, від 10 до 15 м, від 15 до 20 м, від 20 до 25 м, понад 25 м. У підрозділі „Геологія і морфологія Ковельського повіту” ґрунтовно схарактеризовано тектонічну структуру, основні риси стратиграфії доантропогенових та четвертинних відкладів. Кожен розділ розпочинається із огляду літератури з даної проблеми з врахуванням географічної прив’язки до території. При написанні роботи автор використав 132 джерела. В кінці дослідження Е. Рюлле навів кольорову топографічну карту Ковельського повіту масштабу 1:300000 (1937), виконану Інститутом географії Польської академії наук та геологічну карту території (1:3000000) у авторському виконанні. Вчений окремо подав карту ґрунтів масштабу 1:300000 Ковеля. Текстова частина супроводжується чисельними фото природних комплексів, окремих поселень, вулиць Ковеля, господарської діяльності мешканців повіту тощо. Монографічне дослідження Е. Рюлле є вагомим внеском у дослідження Волинського Полісся міжвоєнного періоду й сьогодні потребує ретельного опрацювання [Rühle, 1937].

Серед інших досліджень слід виділити праці К. Гродзіцкі „Спроба географічної регіоналізації Польського Полісся” [Grodzicki, 1930], Є. Смоленського „З фізичної географії Волині” [Smoleński, 1930], Я. Охоцької „Полісся” [Ochocka, 1931], А. Флешари „Проблема країв поліських” [Fleszara, 1936], А. Борусевича „Географічні краї Волині” [Borusiewicz, 1939] та ін.

Висновки і перспективи. Географічні дослідження польських вчених залишили помітний слід у вивченні природно-ресурсного потенціалу та культурного розвитку Західного Полісся міжвоєнного періоду. Було складено каталоги природних ресурсів (озер, ґрунтів, лісів тощо), розроблено наукові основи меліорації заболочених поліських земель, розроблена сітка природоохоронних об’єктів території краю. У межах регіону розгорнули плідну роботу музейні заклади, формувалися науково-краєзнавчі осередки, що консолідували передовий досвід та ідеї наукової еліти, виходив науковий часопис „Рочнік Волинський” – енциклопедичне джерело інформації для широкої громадськості. На сучасному етапі творча спадщина польських науковців потребує ґрунтовного вивчення та всебічного аналізу.

Список джерел

(за погодження редколегії з авторами список джерел не наводиться)

ДОСЛІДЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ГАЗІВ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ЗА СПАЛЮВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛЬНОГО

Велику частку в забрудненні атмосфери становлять викиди шкідливих газів за спалювання різних видів пального. Основними забруднюючими речовинами, які надходять в атмосферу в результаті такого процесу є тверді частинки (зола, сажа), карбон (II), сульфур (IV), нітроген(II) та (IV) оксиди, вміст яких можна визначити різноманітними хімічними та фізико-хімічними методами. З використання універсального газового аналізатора типу УГ-2 було визначено вміст токсичних газів на території м. Рівне, в період з 1 - 22 травня 2018 року. В якості палива використовували бензин, газ-метан та дизельне пальне. За час відбору проб повітря визначались метеопараметри: температура повітря, атмосферний тиск та вологість.

Ключові слова: викиди шкідливих газів, карбон (II), сульфур (IV), нітроген(II) та (IV) оксиди, газоаналізатор універсальний.

Постановка проблеми. За останні роки значно збільшилась кількість автотранспортних засобів на магістралях міст і населених пунктів. У всьому світі кількість автомобілів із кожним днем збільшується в геометричній прогресії. Важко уявити сучасну людину без автомобіля. Автомобіль вже давно став найнеобхіднішою побутовою річчю. Рівень так званої «автомобілізації» населення став одним з основних економічних показників розвитку країни і якості життя населення. Але не потрібно забувати, що поняття «автомобілізації» включає в себе комплекс технічних засобів, що забезпечують рух: автомобіль та дорогу. У наш час автотранспорт є основним джерелом забруднення повітря у великих містах [1].

Це не може не позначитись на якості повітря, а особливо в густонаселених мегаполісах, де скупчення автомобілів набагато вище за приміські зони. Погіршення стану навколишнього середовища, зниження імунітету населення, зростання багатьох інших захворювань – це далеко не повний список наслідків діяльності двигунів внутрішнього згоряння [2].

Підраховано, що за 2017 рік в м Рівне транспортом було викинуто 2,4 тис.т шкідливих речовин, що в 5,8 разів більше, порівняно з викидами від всіх діючих промислових підприємств міста.

Як відомо, відпрацьовані гази автомобільного транспорту містять шкідливі речовини, що негативно впливають на стан здоров'я людей і навколишнє середовище. До основних токсичних викидів автомобіля відносяться: відпрацьовані гази (ВГ), картерні гази і паливні випаровування. Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у

повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. Місто Рівне увійшло у перелік міст України з найбільш забрудненим повітрям.

Особливо значне забруднення спостерігається поблизу перехресть вулиць, де автомобілі замінюють швидкість або мотори працюють на холостому ходу. Викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах автотранспорту регламентуються стандартами; вміст свинцю та оксидів сульфуру обмежується стандартами на пальне. Останнім часом із метою зменшення негативного впливу автотранспорту на довкілля та здоров'я людей вживають заходи, серед яких і заборона використання домішок тетраетилплумбуму (тетраетилсвинцю) в пальне, перехід на природний газ [1,2].

Найбільш небезпечними речовинами відпрацьованих газів автомобілів є карбон(II) оксид – чадний газ (CO), нітроген(II) та (IV) оксиди (NO , NO_2), сульфур (IV) оксид – сірчистий газ (SO_2) [3].

В лабораторній практиці існує багато методів для визначення вмісту токсичних газів, які виділяються в повітря за спалювання різного виду палива. Найбільш сучасними приладами для визначення вмісту сульфур (IV) оксиду – сірчистого газу (SO_2) є використання “електрохімічних сенсорів” [4].

Нітроген (II) та (IV) оксиди визначають в повітрі фізико-хімічними методами аналізу після поглинання їх у рідке середовище або за допомогою сучасних газоаналізаторів.

Газоаналізатор універсальний типу УГ-2 (рис. 1) призначений для вимірювання концентрацій шкідливих газів і пари в повітрі.

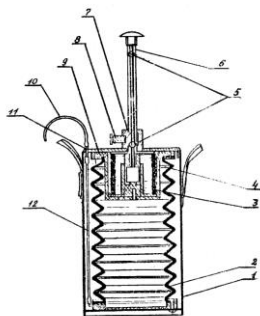


Рис. 1 - Найпростіша схема універсального газоаналізатора УГ-2

Принцип роботи газоаналізатора полягає у зміні забарвлення шару індикаторного порошку в індикаторній трубці після пропускання крізь неї повітрязаборним пристроєм досліджуваного повітря робочої зони. Довжина забарвленого шару індикаторного порошку в трубці пропорційна концентрації аналізованого газу в повітрі. Її вимірюють за шкалою, градуйованою в мг/екв.

Мета дослідження – за допомогою газоаналізатора повітря УГ-2 визначення вмісту найбільш отруйних газів оксидів карбону (II), сульфур (IV) та нітроген (II) та (IV) у в повітрі за спалювання бензину, газу – метану та дизельного пального.

Проби повітря вихлопних газів автомобілів відбиралися на території м. Рівне, в період з 1 – 22 травня 2018 року. В якості палива використовували бензин, газ-метан та дизельне пальне. За час відбору проб повітря визначались метеопараметри: температура повітря, атмосферний тиск та вологість. Умови відбору проб повітря наведені в табл. 1. ГДК (NO) – 0,06, (NO₂) – 0,04 , (SO₂) – 0,05, (CO) – 1,00 мг/м³ відповідно.

Таблиця 1 - Умови відбору проб повітря на вміст токсичних газів: карбон (II), сульфур (IV) та нітроген(II), (IV) оксидів за спалювання бензину, газу – метану та дизельного пального.

Дата відбору	01.05.18	10. 05.18	11.05.18	12.05.18	15.05.18	17.05.18	20.05.18	22.05.18
№ проби	1	2	3	4	5	6	7	8
T, °C	25	25	25	25	26	26	26	26
P, мм.р.ст.	740	740	740	740	745	745	745	745
P, кПа	98.42	98.42	98.42	98,42	99,085	99,085	99.085	99.085
Васпірова-ного пов., дм/год.	1	1	1	1	1	1	1	1

Формула приведення концентрації досліджуваних газів оксиду до стандартних умов:

$$C=C (273+ t) 101,3 \text{ K} \quad (1) \\ (273+20) \text{ p}$$

де C- концентрація шкідливої речовини у повітрі при температурі t й тиску P, мг/м³;

273 – температура абсолютного нуля, K;

20 - температура при нормальних умовах, °C;

101,325 - тиск при нормальних умовах, кПа;

K – коефіцієнт, що враховує вологість повітря.

В таблиці 2–4 наведені результати досліджень щодо вмісту отруйних газів за спалювання різного виду пального: бензину, газу – метану та дизельного палива.

Таблиця 2 - Вміст газів CO, SO₂, NO, NO₂, які виділяються за спалювання бензину

№ проби	1	2	3	4	5	6	7	8
Вміст (CO) мг/м ³	1,010	0,991	1,010	1,000	0,990	1,021	1,010	1,021
C(SO ₂), мг/м ³	0,07	0,071	0,069	0,069	0,070	0,071	0,072	0,070
Вміст (NO, NO ₂), мг/м ³	1,727	1,727	1,727	1,612	1,497	1,612	1,497	1,727

Таблиця 3 - Вміст карбон(II), нітроген(II), (IV) оксидів у вихлопних газах автомобілів за спалювання газу – метану

№ проби	1	2	3	4	5	6	7	8
Вміст (NO, NO ₂), мг/м ³	0,720	0,721	0,720	0,670	0,621	0,670	0,620	0,721
Вміст (CO), мг/м ³	0,673	0,660	0,673	0,66	0,660	0,680	0,673	0,680

Аналогічно відбирали проби повітря на вміст нітроген(II), (IV) та сульфур(IV) оксиду за спалювання дизельного пального. Дані, щодо вмісту оксидів наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 - Вміст нітроген(II), (IV) та сульфур (IV) оксидів за спалювання дизельного пального

№ проби	1	2	3	4	5	6	7	8
C(NO, NO ₂) мг/м ³	1,38	1,38	1,38	1,28	1,19	1,28	1,19	1,38
C(SO ₂), мг/м ³	0,75	0,765	0,732	0,75	0,71	0,765	0,765	0,765

Висновки

1. Визначення токсичних газів карбон(II) – (CO), нітроген(II) – (NO), нітроген(IV) – (NO₂) та сульфур(IV) – (SO₂) оксидів в атмосферному повітрі здійснювали експресним методом аналізу, за допомогою газового аналізатора УГ-2, що характеризується достатньою точністю, чутливістю, швидкістю виконання відбору проби повітря.

2. За порівняння з нормами ГДК (гранично допустима концентрація шкідливої речовини, мг/м^3) було встановлено, що вміст сульфур (IV) оксиду у вихлопних газах автомобілів за спалювання бензину перевищує норми ГДК в 1,4 рази.
3. За згоряння бензину в повітря виділяється в 2,4 рази більше оксидів нітроген (II), (IV) порівняно з природним газом.
4. А за спалювання бензину порівняно з природним газом виділяється у 1,5 рази більше чадного газу (CO).
5. Сульфур(IV) оксид не був виявлений в продуктах згоряння газу – метану.
6. А також було встановлено, що вміст нітроген(II), (IV) оксидів в повітрі за спалюванні бензину в середньому у 1,25 раз більший порівняно зі спалюванням дизельного пального.
7. У продуктах згоряння дизельного пального було виявлено десятикратний надлишок сульфур(IV) оксиду, порівняно з бензином.
8. За переходу з бензину на скраплений газ або дизельне пальне зменшується витрата палива та викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Список джерел

1. Баб'як О.С., Біленчук П.В., Чирва Ю.О. Екологічне право України: Навчальний посібник. – К: Атіка, 2000. – 216 с.
2. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : Навч. посібник. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 400 с.
3. Девятко Г.А., Лацис С.А., Подольский В.Я., Закрасняный В.В. Система экологического мониторинга состояния воздуха вдоль автомагистралей населённых пунктов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2004. – №2. – С. 28–29.
4. Аксіментьєва О., Ціж Б., Чохань М. Сенсори контролю газових середовищ у харчовій промисловості та довікллі: монографія. – Львів: Піраміда, 2017. – 284 с.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ В РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

В роботі розглянуті проблеми використання природно-заповідних територій в рекреаційно-туристичній діяльності. Запропоновані заходи з підготовки інфраструктури природно-заповідних територій до ефективної регульованої рекреації, удосконалення управління ними. Визначені шляхи збільшення фінансування об'єктів природно-заповідного фонду.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, заповідні території, національний природний парк, регіональний ландшафтний парк.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Сучасна стратегія охорони природи полягає у забезпеченні стійкої екологічної рівноваги як окремих регіонів, так і країни в цілому. При цьому найважливішим завданням є пошук різноманітних напрямків стійкого розвитку, при якому забезпечується не тільки збереження біологічного і ландшафтного різноманіття навколишнього природного середовища, але й його поліпшення. Одним із етапів цієї стратегії є формування природно-заповідного фонду та створення екологічних мереж.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Дослідженням питань функціонування об'єктів природно-заповідного фонду та їх розвитком займалися Я.Р. Дідух, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Є.М. Брадів, С.М. Стойко, М.П. Стеценко, Т.Л. Андрієнко-Малюк, В.І. Мельник, В.Я. Шевчук, Ю.М. Грищенко, О.І. Прядко, Г.П. Плюта, В.А. Толкачов, В.М. Бевзенко, А.В. Шлапак, І.М. Данилик, А.Ю. Якимчук, В.О. Володимирець та ін. Розглядалась історія створення, концепції розвитку, організаційно-правові питання роботи, фінансово-економічний механізм функціонування природно-заповідного фонду. Однак на сьогодні, враховуючи стан економіки, багато положень не реалізовані, більш того, виникає нагальна проблема прийняття реальних кроків по окремих напрямках використання природоохоронних територій, в т. ч. розвитку рекреаційно-туристичної діяльності на них.

Цілі роботи. Мета роботи полягає у визначенні особливостей розвитку рекреаційно-туристичної діяльності на природоохоронних територіях органами виконавчої влади, місцевого самоврядування, громадськістю, а

також шляхів поліпшення управління об'єктами природно-заповідного фонду.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Кількість природно-заповідних об'єктів в Рівненській області на 01 січня 2017 року становить 311 загальною площею 181,5 тис. га, що складає більше 9% території області, з них 27 природно-заповідних об'єктів загально-державного значення площею 64,9 тис. га та 284 природно-заповідних об'єкта місцевого значення загальною площею 116,6 тис. га [1, с. 105-106]. Більшість об'єктів ПЗФ України загалом та Рівненської області, в т. ч. Полісся зокрема створені в середині 1980-х років ХХ-го ст. і динаміка його площі була загалом стабільною наближено на рівні 55 тис. га (рис. 1). Значне збільшення природно-заповідного фонду області зв'язане зі створенням конкретних значних за площею природно-заповідних об'єктів: регіонального ландшафтного парку „Прип'ять-Стохід” площею 21600 га в Зарічненському районі в 1995 р. (на даний час в процесі реорганізації в національний природний парк (НПП) „Нобельський” з приуроченістю до озера Нобель та збільшення площі); Рівненського природного заповідника площею 42289 га в Рокитнівському, Сарненському, Дубровицькому та Володимирецькому районах в 1999 р.; регіональний ландшафтний парк „Надслучанський” площею 17271 га в Березнівському районі в 2000 р. (також з перспективою реорганізації в НПП), регіональний ландшафтний парк „Дермансько-Мостівський” площею 19837 га в Здолбунівському районі в 2002 р.; Дермансько-Острозького НПП площею 5448,3 га в Острозькому та Здолбунівському районах в 2009 р. та ботанічного заказника місцевого значення площею 6111 га „Великоозерянський” в Дубровицькому районі в тому ж 2009 р.

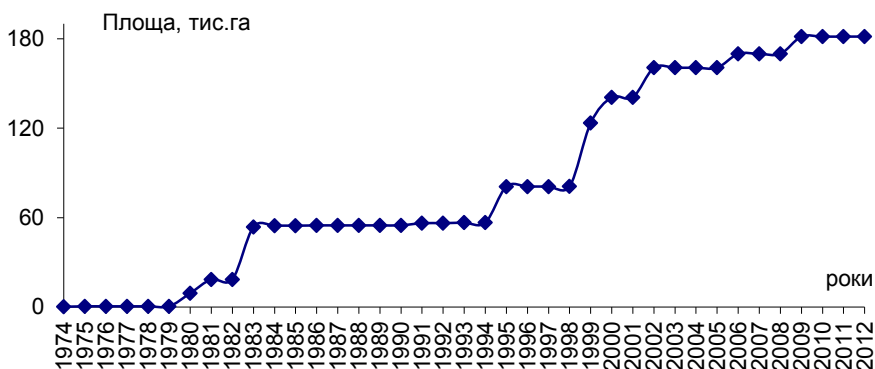


Рис. 1 - Динаміка площі природно-заповідного фонду Рівненської області

Це пояснює показники заповідності цих районів. На сьогодні найбільший відсоток заповідності мають: Здолбунівський район (40,7% з врахуванням

частини загальної площі НПП „Дермансько-Острозький” 3852,4 га та Дермансько-Мостівського регіонального ландшафтного парку(РЛП)) та поліські райони (Зарічненський - 25,2% (з врахуванням загальної площі регіонального ландшафтного парку „Прип'ять-Стохід”), Дубровицький – 15%, Рокитнівський 11,4%, Березнівський – 11,5% (з врахуванням загальної площі РЛП „Надслучанський”), Володимирецький - 9,9%). В Дубровицькому, Рокитнівському і Володимирецькому районах розташовані відділення Рівненського природного заповідника площами 13460, 9926 та 8051 га.

В Демидівському та Корецькому районах всього по 5 природно-заповідних об'єкта загальною площею 67,6 та 321,1 га відповідно. І, хоча в Млинівському районі 14 природно-заповідних об'єктів, а в Рівненському – 30, та їх загальна площа становить всього 623,2 та 1096,3 га відповідно. В Гошанському районі 17 природно-заповідних об'єктів загальною площею 722,22 га [3].

Таблиця 1 - Характеристика природно-заповідного фонду
Рівненської області

Райони	Кількість природно-заповідних об'єктів	Площа району всього, га	Площа ПЗФ, га	% заповідності
Зарічненський	16	144300	36396,00	25,22
Дубровицький	17	182100	27280,50	14,98
Рокитнівський	29	235400	26886,70	11,42
Володимирецький	18	194400	19177,20	9,86
Сарненський	25	197500	12758,00	6,46
Березнівський	25	170900	19692,10	11,52
Костопільський	28	149900	1801,40	1,20
Здолбунівський	35	66100	26910,30	40,71
Острозький	14	69600	3947,90	5,67
Дубенський	17	120700	2701,80	2,24
Радивилівський	23	74500	1147,90	1,54
Гошанський	17	69200	722,22	1,04
Рівненський	30	117500	1096,30	0,93
Млинівський	14	94600	623,20	0,66
Корецький	5	72000	321,10	0,45
Демидівський	5	37700	67,60	0,18
ВСЬОГО	311	1996400	181542	9,09

Необхідно відзначити особливості НПП та РЛП як об'єктів природно-заповідного фонду, так як вони поєднують функції-природоохоронних і рекреаційних структур. Так, наприклад, статус і завдання РЛП визначені 23 статтею Закону України „Про природно-заповідний фонд ...”: „Регіональні

ландшафтні парки є природоохоронними рекреаційними установами місцевого чи регіонального значення, що створюються з метою збереження в природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів, а також забезпечення умов для організованого відпочинку населення. Регіональні ландшафтні парки організовуються, як правило, без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів" [4].

Структура території та вимоги щодо охорони природних комплексів РЛП регламентуються 24 статтею цього ж закону: „На території регіональних ландшафтних парків з урахуванням природоохоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших цінностей природних комплексів та об'єктів, їх особливостей може проводитися зонування з урахуванням вимог, встановлених для території НПП.

Проект організації території РЛП, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів і порядок його реалізації затверджуються державним органом, який прийняв рішення про організацію парку" [4].

В більшості країн Європи НП та РЛП значно перевищують за кількістю і особливо за площею інші природно-заповідні території. Вони успішно працюють протягом десятиріч, чисельність їх збільшується, що свідчить про життєвість цієї категорії природно-заповідних територій.

Основна проблема парків Рівненщини — відсутність фінансового забезпечення діяльності (за виключенням НПП „Дермансько-Острозький, який фінансується з державного бюджету з 2011 р., але не повною мірою).

Вони не мають своїх адміністрацій, відповідно, по суті, не виконують своїх основних функцій. Відсутні проекти організації територій парків, що унеможливає їх всебічний цілісний розвиток, в тому числі рекреаційно-туристичної діяльності, хоча це передбачено навіть Законом „Про природно-заповідний фонд України" [4].

Розробці проектів організації НПП чи РЛП передуює розробка проектів землеустрою, згідно яких встановлюються межі НП та РЛП в натурі на місцевості, і спеціальні адміністрації вище зазначених установ природно-заповідного фонду отримують в постійне користування земельні ділянки НП та РЛП, після чого встановлюється чітка юридична відповідальність за їх збереження та експлуатацію також у відповідності до Земельного кодексу України [2].

В цьому плані необхідно відмітити значну вартість таких робіт, відсутність на їх виконання коштів, неврегульованість законодавства, а також незацікавленість суб'єктів господарювання та, часом навіть органів місцевого самоврядування їх виконувати.

Внесення в натуру об'єктів природно-заповідного фонду в таких випадках затягується, що не сприяє їх охороні, а часом, навпаки, сприяє пошкодженню, зменшенню площ через виділення на інші цілі і навіть знищенню, так як довести, де саме знаходяться межі без проекта

землеустрою проблематично. Часто такі роботи викликають конфлікти через розпаювання земель.

Наявність на території НП чи РЛП підвищує імідж і туристично-рекреаційну привабливість адміністративних утворень, має приносити додатковий дохід в місцевий бюджет та населенню від туристично-рекреаційної діяльності внаслідок розвитку малого і середнього туристичного бізнесу на цих територіях, надання різноманітних послуг туристам і рекреантам, що їх відвідують. Для цього необхідно розвивати їх туристично-рекреаційну інфраструктуру, створювати мережу екологічних маршрутів, облаштовувати зони стаціонарної і регульованої рекреації.

Необхідно врахувати близькість розташування Дермансько-Острозького НПП, Дермансько-Мостівського РЛП, Надслучанського РЛП до основних реконструйованих транспортних коридорів Рівненщини міжнародного значення, відвідання яких туристами з Європейського союзу та іншими рекреантами може мати економічні перспективи.

Висновки. Для цього необхідно виконати першочерговий ряд заходів з підготовки їх інфраструктури до ефективної регульованої рекреації, а саме створити чи розробити:

- адміністрації РЛП або еколого-культурні центри з подальшою їх реорганізацією в зазначені адміністрації, які можуть бути при місцевих районних державних адміністраціях, в тому числі як їх структурні підрозділи, у формі комунальних підприємств, що, на нашу думку, економічно ефективніше. Головною функцією зазначених закладів має бути розвиток саме регульованого туризму на територіях РЛП, традиційних народних та етнографічних промислів, видання рекламних та інших популяризаційних матеріалів, буклетів, сувенірів тощо;

- проекти організації всіх існуючих РЛП Рівненщини з врахуванням всіх вимог збалансованого природокористування та адаптації аграрного виробництва до змін клімату;

- програми розвитку туризму та рекреації для кожного РЛП відповідно до вимог збалансованого природокористування;

- мережу туристичних маршрутів та екологічних стежок для РЛП адміністративних утворень області;

- бізнес-плани для залучення додаткових джерел фінансування вказаних заповідних територій.

Список джерел

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Рівненській області у 2016 р. – Рівне, 2017. – 256 с.
2. Земельний кодекс України, 25 жовтня 2001 р., №2768-III // Відомості Верховної Ради України, 2002, № 3-4. – С. 27.
3. Природно-заповідний фонд Рівненської області / під ред. Ю.М.Гришенка. – Рівне: Волинські обереги, 2008. – 216 с.
4. Про природно-заповідний фонд України: Закон України, 16 червня 1992 р. // Відомості Верховної Ради України, 1992. – №34. – С. 502.

В.І. Мельник, д-р біол. наук, проф., зав. відділу природної флори Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України;

О.Р. Баранський, канд. біол. наук, старший науковий співробітник, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України;

Г.А. Чорна, канд. біол. наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини;

С.О. Глінська, канд. біол. наук, доцент кафедри екології, географії та туризму, Рівненський державний гуманітарний університет;

С.С. Штокало, аспірант, Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуща»

ПОШИРЕННЯ *DACTYLORHIZA MAJALIS* НА ТЕРИТОРІЇ КІВЕРЦІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ЦУМАНСЬКА ПУЩА»

Описано географічне поширення, флористичний склад місцезростань та сучасний стан популяцій *Dactylorhiza majalis* на території Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща».

Ключові слова: *Dactylorhiza majalis*, місцезростання, популяція.

Постановка проблеми. Вивчення особливостей сучасного поширення раритетних видів флори, моніторинг їхнього стану та структури популяцій в межах Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща» дає змогу прослідкувати динаміку географічного поширення рідкісних видів Волинського Полісся.

Метою дослідження є узагальнення літературних відомостей про поширення *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt et Summerhayes у межах Парку та розробка системи ефективних заходів для збереження місцезростань виду в регіоні.

Дослідження флори проведено на території Парку у 2016 – 2018 роках маршрутно-експедиційним методом із складанням геоботанічних описів. Описано місцезростання, відомі за літературними відомостями та нові місцезнаходження раритетних видів.

Результати дослідження. *Dactylorhiza majalis* – європейський вид, внесений в Червону книгу України, який поширений в Українських Карпатах, Закарпатті, Передкарпатті, Західному Лісостепу, на Поліссі, південному макросхилі Кримських гір.

За гербарними даними для території Парку *Dactylorhiza majalis* наводиться для смт. Цумань (Мацко, 1935, LUM), ур. Юлана (Мацко, 1937, 1938, LUM).

Нами виявлено місцезростання виду: Цуманське лісництво (кв 26, 27, 28, 22), ур. Кормин, ур. Чортове болото, заплавні луки р. Путилівка, еродоване торфoviще в околиці с. Журавичі.

В заплаві річки Кормин у трав'янистому покриві із проєктивним покриттям 90-95% домінують *Geum rivale* L. (10 %), *Ranunculus acris* L. (5 %), *Polygonum bistorta* L. (5 %), зростають *Dactylorhiza majalis*, *Holcus lanatus* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Veronica chamaedris* L., *Rumex acetosa* L., *Hypericum perforatum* L., *Filipendula denudata* (J.et C.Presl) Fraitsch., *Caltha palustris* L., *Veronica longifolia* L., *Plantago lanceolata* L., *Luzula multiflora* (Retz.) Lej., *Galium mollugo* L., *Iris pseudacorus* L., *Campanula patula* L., *Coronaria flos-cuculi* L., *Ranunculus flammula* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Cirsium rivulare* (Jacq.) All., *Melampyrum pratense* L., *Potentilla erecta* (L.) Rauscher., *Ajuga reptans* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Sanguisorba officinalis* L., *Thesium linifolium* L., *Carex panicea* L. (табл. 1).

У заплаві річки Путилівка у трав'янистому покриві із проєктивним покриттям 90 % домінують *Carex acuta* L. (10 %.), *Equisetum palustre* L. (15 %), зростають *Dactylorhiza majalis*, *Plantago lanceolata*, *Coronaria flos-cuculi*, *Carex nigra* (L.) Reichard, *Ranunculus repens* L., *Trifolium repens* L., *Rhinanthus serotinus* (Schönh.) Oborny, *Medicago lupulina* L., *Stellaria palustris* Retz., *Geum rivale*, *Trifolium pratense* L., *Veronica chamaedris*, *Potentilla anserina* L. (табл. 1).

На еродованому торфoviщі в околиці с. Журавичі у трав'янистому покриві із проєктивним покриттям 90% домінує *Anthoxanthum odoratum* (5 %), зростають *Dactylorhiza majalis*, *Equisetum arvense* L., *Campanula patula*, *Veronica chamaedrys*, *Solidago Canadensis* L., *Rumex acetosella* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Potentilla anserine* L., *Veronica scutellata* L., *Urtica dioica* L., *Carex panicea*, *Ranunculus acris*., *Potentilla erecta*, *Plantago major* L., *Ranunculus flammula* L., *Dactilis glomerata* L., *Taraxacum officinale* F.Web. ex Wigg., *Carex nigra*, *Potentilla argentea* L., *Centaurea cyanus* L., *Sedum acre* L., *Oenothera biennis* L., *Polygonum bistorta* L., *Lysimachia nummularia* L. (табл. 1).

Таблиця 1 - Флористичний склад місцезростань *Dactylorhiza majalis*

	Урочище Кормин	Заплава р. Путилівка	Торфoviще с. Журавичі
1	2	3	4
<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) Hult. et Summerhayer.	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	+	+	
<i>Ranunculus acris</i> L.	5	5	+
<i>Geum rivale</i> L.	10	+	
<i>Polygonum bistorta</i> L.	5		+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+		5

1	2	3	4
<i>Veronica chamaedris</i> L.	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i> L.	+		
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+		
<i>Filipendula denudata</i> (J.et C.Presl) Fraitsch	+	+	
<i>Caltha palustris</i> L.	+		
<i>Veronica longifolia</i> L.	+		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+		
<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej.	+		
<i>Galium mollugo</i> L.	+		
<i>Iris pseudacorus</i> L.	+		
<i>Campanula patula</i> L.	+		+
<i>Coronaria flos-cuculi</i> L.	+	+	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+		
<i>Ranunculus flammula</i> L.	+		+
<i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.	+		
<i>Melampyrum pratense</i> L.	+		
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauscher.	+		+
<i>Ajuga reptans</i> L.	+		
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	+		
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	+		
<i>Thesium linifolium</i> L.	+		
<i>Carex panicea</i> L.	+		+
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard.		+	+
<i>Trifolium repens</i> L.		+	
<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborny		+	
<i>Festuca pratensis</i> Huds.		+	
<i>Medicago lupulina</i> L.		+	
<i>Stellaria palustris</i> Retz.		+	
<i>Trifolium pratense</i> L.		+	
<i>Carex acuta</i> L.		10	
<i>Equisetum palustre</i> L.		15	
<i>Potentilla anserina</i> L.		+	+
<i>Equisetum arvense</i> L.			+
<i>Solidago canadensis</i> L.			+
<i>Rumex acetosella</i> L.			+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.			+
<i>Veronica scutellata</i> L.			+
<i>Urtica dioica</i> L.			+
<i>Dactylis glomerata</i> L.			+
<i>Taraxacum officinale</i> F.Web. ex Wigg.			+
<i>Potentilla argentea</i> L.			+
<i>Plantago major</i> L.			+
<i>Centaurea cyanus</i> L.			+
<i>Sedum acre</i> L.			+
<i>Oenothera biennis</i> L.			+
<i>Lysimachia nummularia</i> L.			+

При дослідженні популяції *Dactylorhiza majalis* виділяли чотири вікові групи: ювенільні (j), іматурні (im), віргінільні (v) та генеративні (g).

Для аналізу динаміки самопідтримання популяції використано Ів – індекс відновлення як співвідношення кількості прегенераивних особин до кількості генеративних рослин (табл. 2).

Таблиця 2 - Віковий спектр популяції *Dactylorhiza majalis*

Місцезростання	Віковий стан								Щільність, ос./100 м ²	Індекс відновлення, %
	j		im		v		g			
	ос.	%	ос.	%	ос.	%	ос.	%		
Кормин	-	-	2	14,3	5	35,7	7	50,0	14	100,0
Путилівка	-	-	5	11,1	12	26,7	28	62,2	45	60,7
Журавичі	-	-	1	6,7	3	20,0	11	73,3	15	36,4

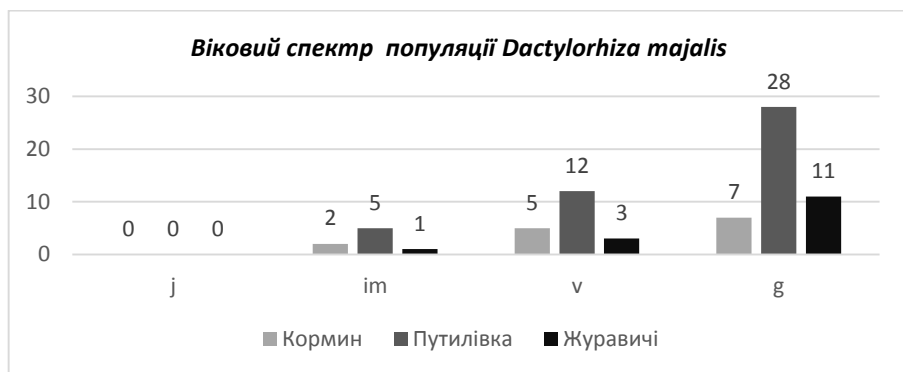


Рис.1 - Віковий спектр популяції *Dactylorhiza majalis*

Просторове розміщення та кількість особин популяції у виявлених локалітетах відрізняється (рис.1.).

Висновки. Найменшою щільністю характеризуються популяції на еродованому торфовищі в околиці с. Журавичі та в урочищі Кормин, де кількість особин становить 14-15 особин на 100 м². Популяція в заплаві річки Путилівка характеризується незначним відсотком іматурних особин (11 %), віргінільних (26,7 %) та генеративних особин (62,2 %). Щільність становить 45 особин на 100 м².

ПРИРОДООХОРОННА ГІДРОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Досліджено фізико-географічні передумови формування гідрологічної мережі Волинського Полісся. Визначено категорії природоохоронної гідрологічної мережі. Проведено аналіз й метричну оцінку природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся у розрізі адміністративних Волинської та Рівненської областей.

Ключові слова: Волинське Полісся, гідрологічна природоохоронна мережа, водно-болотні угіддя, гідрологічний заказник, гідрологічна пам'ятка природи, заповідне урочище.

Постановка проблеми. Гідрологічна мережа відіграє велике значення у розвитку природних ландшафтів та життєдіяльності людини. До провідних її функцій належать: підтримання водного режиму та сталого мікроклімату природної системи, продукування біомаси та кисню, збереження унікальної, а також типової водної та навколоводної фауни та флори.

Ландшафти Волинського Полісся висвітлювались у працях П. Тутковського [8], Г. Геренчука [2], В. Мартинюка [4; 5], О. Міщенко [6]. Екологічну мережу цієї фізико-географічної області досліджувала З. Карпюк [3].

Метою статті є метрична оцінка природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся. Для досягнення цієї мети вирішувалися такі **завдання**:

- дослідити фізико-географічні передумови формування гідрологічної мережі Волинського Полісся;
- визначити категорії природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся;
- провести метричну оцінку природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся.

Результати дослідження. Фізико-географічна область Волинське Полісся розміщена на північному заході України. До її складу входить більша (північна) частина Волинської та Рівненської адміністративних областей. Північна межа Волинського Полісся проходить вздовж державного кордону України з Білоруссю. На півдні чітким природним рубежем слугує підняття Волинської лесової височини який проходить там, де водно-льодовикові відклади (піски різнозернисті, супіски) межують з лесовими суглинками, супісками.

Формування ландшафтів фізико-географічної області Волинського Полісся відбувалося в межах тектонічних структур Волино-Подільської

монокліналі, західного схилу Українського щита й частково Прип'ятського прогину [4]. Основними фізико-географічними особливостями ландшафтів області Волинського Полісся є наявність крейдових порід, рівнинність, значний розвиток льодовикових форм рельєфу, карсту, високе залягання ґрунтових вод, значні показники густини річкової мережі та заозереності, перезволоженість і заболоченість, широкий розвиток долинних ландшафтів [6].

За статусом усі категорії природоохоронної гідрологічної мережі можна поділити: міжнародного, загальнодержавного та місцевого значення.

Міжнародний статус мають водно-болотні угіддя. Відповідно до Рамсарської конвенції, стороною якої є Україна, під водно-болотними угіддями розуміють “райони маршів, боліт, драговин, торфовищ чи водойм – природних або штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонуватих або солоних, включаючи морських акваторії, глибина яких під час відпливу не перевищує 6 метрів” [1]. Основна їх гідрологічна роль полягає у перерозподілі стоку та впливі на різні форми водного режиму, зокрема: акумуляція вологи, зниження висоти паводкової хвилі, збільшення величини мінімального стоку річок у посушливі періоди та ін.

Відповідно до розподілу природних територій та об'єктів на категорії [7] до природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся загальнодержавного та місцевого значення можна віднести: гідрологічний заказник, гідрологічна пам'ятка природи, заповідне урочище (болотне, озерний комплекс). Ці природоохоронні угіддя створюються задля забезпечення збереження водойм, боліт, водоспадів, джерел котрі мають особливо важливе водоохоронне та водорегулююче або естетичне значення.

Таблиця 1 - Водно-болотні угіддя Волинського Полісся
визнані Рамсарською конвенцією

Волинська область		Рівненська область	
водно-болотне угіддя	площа км ²	водно-болотне угіддя	площа км ²
Заплава річки Прип'ять	120,0	Болотний масив Сира Погоня	99,2
Шацькі озера	328,5	Болотний масив Сомине	108,5
Заплава річки Стохід	100,0	Біле озеро та болото Коза-Березина	80,3
Черемські болота	29,7	Торфово-болотний масив Переброди	127,18
Разом	578,2		415,1

Водно-болотні угіддя Волинського Полісся, що визнані Рамсарською конвенцією займають площу 993,3 км², з них 578,2 км² в межах Волинської області, 415,1 км² Рівненської (табл. 1). Найбільшу площу (328,5 км²) займає водно-болотне угіддя “Шацькі озера”, які є частиною транскордонного біосферного резервату “Західне Полісся” й унікальним озерним комплексом, що відіграє дуже важливу роль не тільки в охороні болотяної фауни та

флори, але й як місце гніздування та міграцій значної кількості водно-болотних птахів.

Таблиця 2 - Гідрологічна природоохоронна мережа Волинського Полісся місцевого та державного значення

Категорії ПЗФ	Волинська область				Рівненська область			
	загальнодерж. значення		місцевого значення		загальнодерж. значення		місцевого значення	
	к-сть	площа км ²	к-сть	площа км ²	к-сть	площа км ²	к-сть	площа км ²
гідрологічний заказник	-	-	53	173,8	2	33,0	3	7,0
гідрологічна пам'ятка природи	2	0,9	15	1,1	2	0,7	4	0,04
заповідне урочище (болотне, озерний комплекс)	-	-	3	14,0	-	-	5	7,76
Разом	2	0,9	71	188,9	4	33,7	12	14,8

Природоохоронна гідрологічна мережа Волинського Полісся загальнодержавного та місцевого значення налічує 89 територій та об'єктів на площі 238,3 км² (табл. 2). Серед них лише 6 - загальнодержавного значення: гідрологічна пам'ятка природи "Озеро Невидимка" (Камінь-Каширський район Волинської області), гідрологічна пам'ятка природи "Озеро Святе" (Ратнівський район Волинської області), гідрологічні заказники "Острівський" та "Дібрівський" (Зарічненський район Рівненської області), гідрологічна пам'ятка природи "Озеро Велике Почаївське" (Дубровицький район Рівненської області), гідрологічна пам'ятка природи "Озеро Стрільське" (Сарненський район Рівненської області).

Найбільшу площу - 87 % усієї природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся державного та місцевого займають гідрологічні заказники. Хоча в межах досліджуваної території розташовано 23 гідрологічні пам'ятки природи їх площа сягає лише 2,7 км². 8 заповідних урочищ (болотні, озерні комплекси) мають площу 21,76 км².

Варто зазначити, що в контексті наших досліджень до природоохоронної гідрологічної мережі ми не відносили інші природоохоронні категорії, основою яких є водний чи болотний комплекс, наприклад: ландшафтні заказники "Згоранські озера", "Мошне", орнітологічний заказник "Нобельський" та ін.

Висновки.

1. Наявність крейдових порід, значний розвиток льодовикових форм рельєфу, карсту, високе залягання ґрунтових вод, перезволоженість і заболоченість зумовили активне формування гідрологічної мережі Волинського Полісся.

2. До категорій природоохоронної гідрологічної мережі Волинського Полісся належать: водно-болотні угіддя, гідрологічний заказник, гідрологічна пам'ятка природи, заповідне урочище (болотне, озерний комплекс).

3. Водно-болотні угіддя Волинського Полісся, що визнані Рамсарською конвенцією займають площу 993,3 км². Природоохоронна гідрологічна мережа Волинського Полісся загальнодержавного та місцевого значення налічує 89 територій та об'єктів на площі 238,3 км².

Список джерел

1. Водно болотні угіддя України. Довідник /Під ред. Марушевського Г. Б., Жарук І. С. - К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. - 312 с. 2. Природа Волинської області / за ред. К. І. Геренчука. – Л.: Вища шк., 1975. – 147 с. 3. Карпюк З. К. Внутрішня функціональна структура екологічної мережі Волинського Полісся (у межах Волинської області) [Текст] : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11 / З. К. Карпюк; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. - Львів, 2014. - 20 с. 4. Мартинюк В. О. Ландшафтометрична оцінка геокомплексів фізико-географічного району (на прикладі Волинського Полісся) / В. О. Мартинюк/ Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – Тернопіль: СМП “Тайп”. - №2. (випуск 41). – 2016. – С. 65-72. 5. Мартинюк В. О. Уточнена схема фізико-географічного районування Волинського Полісся в межах Рівненської області / В. О. Мартинюк // Географія та екологія: наука і освіта. Мат-ли III Всеукр. наук.-практ. конф., 15-16 квітня 2010 р. – Умань: Видавець “Сочінський”, 2010. – С. 162-165. 6. Міщенко О. В. Ландшафти Волинської області /О. В. Міщенко/ Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – Тернопіль: СМП “Тайп”. - №2. (випуск 41). – 2016. – С.72-77. 7. Про природно-заповідний фонд України : Закон України // Відом. Верховної Ради. – 1992. – № 34. – С. 502. 8. Тутковский П. А. Зональность ландшафтов и почв в Волинской губернии. - / П. А. Тутковский // Почвоведение. - 1910. - №3. - С. 235–253.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТОФІЛЬНИХ КОМАХ

Існування будь-якої екосистеми залежить від біоти, відтворення комахозапильних рослин – від комах-антофілів. Оцінка стану та функціональних особливостей ентомокомплексу антофілів лежить в основі аналізу біорізноманіття якості середовища природних і антропогенно трансформованих екосистем.

Ключові слова: ентомофауна, антофілія, ентомофільні рослини.

Важко переоцінити екологічну функцію антофільних комах у перехресному запиленні рослин. Користь перехресного запилення підтверджена рослинами - нащадками, які розвиваються в різних умовах рельєфу, ґрунтового живлення і мікроклімату, утворюючи ароматніші і поживніші плоди та більш життєздатне насіння, яке акумулює в собі найкращі спадкові характеристики.

У великій групі бджіл особливе місце за своїм господарським значенням посідає бджола медоносна (*Apis mellifera*). Досягнувши високого рівня розвитку й організації життя, вона стала найціннішим видом серед усіх комах. Саме бджола здійснює до 80-95% запилювальної роботи на ентомофільних культурах. З розширенням посівних площ виникає потреба у великій кількості комах-запилювачів [2].

Тим часом кількість диких комах-запилювачів увесь час зменшується через погіршення умов гніздування. Дикі комахи гинуть також від різних отрут, які застосовуються для боротьби з шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур, бур'янами. Саме тому люди взяли бджіл під свій захист, оскільки їм майже не залишилося місця для поселення і розмноження там, де вони були колись у природі.

Відвідуючи квіти рослин для збирання нектару і пилку, бджоли переносять з одних квіток на інші суміш пилку і тим самим забезпечують найбільш корисне для рослини вибіркове запліднення. На територіях, де бджіл немає або їх мало, недобирають 30-50 % і більше можливого врожаю плодів і насіння, а на природних угіддях порушується відтворний процес [1]. Тому бджільництво є не тільки галуззю, від якої одержують мед та інші цінні продукти. З ним пов'язана велика турбота про охорону навколишнього природного середовища, зокрема ресурсів нектару, підтримання збалансованості між ентомофільними рослинами і їх запилювачами. На жаль, незважаючи на багаторічні переконливі дані, в багатьох господарствах бджолозапилення ще не стало одним з обов'язкових прийомів вирощування високих урожаїв, хоч для комахозапильних культур воно так само необхідне, як застосування добрив, обробіток ґрунту, та інші прийоми агротехнічного комплексу.

Матеріалом для дослідження антофільних перетинчастокрилих послужили власні збори і спостереження протягом вегетаційних періодів 2016-2018 років.

Зв'язки антофільних комах з ентомофільними рослинами досліджували візуальними спостереженнями. Паралельно проводили індивідуальні відлови комах з подальшим визначенням їх у лабораторних умовах. Для визначення ефективності роботи запилювачів користувалися коефіцієнтом ефективності перенесення пилку (К), згідно із методикою М. Г. Вахрамєєва [1] (коефіцієнт ефективності перенесення пилку (К), пропорційний середній кількості пилку на тілі комах данного виду, де за $K = 1$ взято середню кількість пилових зерен (300), яку здатні переносити великі мухи і дрібні поодинокі бджоли). З метою порівняльної здатності до перехресного запилення серед досліджених виділявся вид з найвищим – К, проте, для порівняння ефективності перенесення пилку використовувався як еталон *Apis mellifera* L. – вид, котрий вважають найкращим переносником пилку (запилювачем).

Денну динаміку антофільних перетинчастокрилих проводили на відкритих, сонячних, лучних ділянках, спостерігаючи за активністю комах з 9.30 до 18.00 годин, протягом 12 діб (червня і липня) 2016-2018 років в один і той самий час. За класифікацією Матушкєвича [5], ці ділянки належать до мезофільних (справжніх) лук з рослинними угрупованнями: *Molinio-Arrhenatheretea*; *Arrhenatherion elatioris* (*Arrhenatheretum elatioris*, *PooFestucetis*, *Cynosurion cristati* [1].

Перетинчастокрилі є невід'ємною складовою антофільного комплексу суходільних лук, де ця систематична група представлена 79 видами, які належали до двох надродин Apoidea (93,7%) та Vespoidea (6,3%). Надродина Apoidea представлена 6 родинами та 12 родами. Найчисленнішими були родини: Andrenidae - 29 (39%), Apidae - 27 (36,5%). Інші родини представлені нечисленно: Megachilidae - 4 (5,4%), Carboronidae - 4 (5,4%), Halictidae - 3 (4,0%) та Colletidae - 1 (1,4%). До над родини Vespoidea належить 5 видів перетинчастокрилих з 4 родин, а саме Vespidae - 2 (2,7%), Scolidae, Tiphiidae та Pompilidae по одному виду (по 1,4%). Такий збіднений видовий склад перетинчастокрилих, ймовірно, обумовлений значним антропогенним впливом, а саме випасанням, викошуванням, розорюваністю та збідненням ентомофільним складом рослин. Вплив неживої природи обумовлює своєрідність фізіологічних потреб комах, і є фактором, що визначає їх поширення у біотопах. Проте, не менш важливу роль щодо цього відіграють і біотичні фактори середовища, зокрема це взаємовідносини комах з рослинами. Перетинчастокрилих було зареєстровано на 150 видах рослин з 24 родин покритонасінних [5]. Фоновими родинами, на яких реєстрували антофільних перетинчастокрилих, є Asteraceae – 37 видів (24,6%), Fabaceae – 25 (16,6%), amiacae – 23 (13,3%), Brassicaceae – 13 (8,6%), Rosaceae – 12 (8,0%). Дещо менше представників родин Apiacea, Ranunculaceae, oraginaceae та інших 13 родин (21,8%).

Комахи-запилювачі роду *Gentiana* з ряду Перетинчастокрилих (Hymenoptera) представлені 7 видами (бджола медоносна, джміль польовий, сколія жовтолоба,) з 2 родин (Бджолині, Осині). Перше місце на основі літературних даних і наших спостережень серед запилювачів належить джмелям (*Bombus*). Вони регулярно відвідують квіти тирличів і запилюють їх завдяки довшому, ніж у бджіл, хоботку. Крім цього, представники родини Apoidea, яка охоплює бджіл і джмелів, на відміну від інших комах нашої фауни (крім ос родини Masaridae), відвідують

квіти рослин не тільки для власного харчування нектаром (як, наприклад, двокрили), але й для збору та переносу пилку, і тільки Apoidea вимушені в кожен політ відвідувати безліч квітів, відповідно проводячи запилення. Основним пристосуванням бджол медоносною до запилення є довгий хоботок, яким вони користуються для висмоктування пилку рослин. Комахи-запилювачі квітів тирличів з ряду Двокрилих (Diptera) представлені 12 видами з 2 родин (Мухи, Дзюрчалки). У великій кількості на квітах тирличів трапляються мухи родини Syrphidae. Комахи цієї родини - неспеціалізовані запилювачі у зв'язку з особливостями морфологічної будови і поведінки. Вивчення харчових зв'язків сирфід із квітковими рослинами було відзначено ще в позаминулому столітті.

Комахи рядів Твердокрилих і Лускокрилих (Coleoptera, Lepidoptera) на квітах тирличів трапляються рідше, тому не відіграють значної ролі в запиленні рослин і належать до другорядних запилювачів. Метелики з ряду Лускокрилих (Lepidoptera) часто відвідують квітки, багаті нектаром, але роль їх у запиленні незначна. Опускаючи довгий хоботок у квітку, метелики часто навіть не сідають на нього, а беруть нектар на лету, не торкаючись пиляків. У первинних молей хоботок короткий, і вони відвідують квітки, у яких нектар міститься неглибоко. Зубаті первинні молі зберегли жувальний ротовий апарат і живляться пилком. Запилювачами з ряду Лускокрилих є денні метелики родин Nymphalidae, Satyridae, Lycaenidae та нічні метелики (бражники). Більшість видів жуків збирає з квітів тільки пилок, не пошкоджуючи ні генеративні, ні вегетативні частини квітів. Деякі види жуків можуть пошкоджувати квіти лише певних видів рослин і тільки поодинокі види жуків завдають квітам шкоду постійно. Пилок ентомофільних рослин липкий, і у багатьох видів пилок прилипає навіть до гладкої поверхні. Всі жуки, які відвідують квіти, мають опушення на ногах, нижньому боці голови, грудях або інших частинах тіла, до якого пилок легко прилипає. Основна маса пилку прилипає до тих частин тіла жука, які торкаються генеративних органів квітки [3].

Комахи-запилювачі - комахи, що, подібно бджолам, переносять на своєму тільці пилок з тичинок квіток на приймочку маточки перехреснозапилюваних рослин. До комах-запилювачів відносяться медоносні бджоли, самотні дикі бджоли, оси, джмелі, жуки, мухи і різні дрібні комахи. Після медоносних бджіл основними комахами-запилювачами вважаються джмелі, тому що саме вони, завдяки будівлі хоботка, здатні запилювати червону конюшину, що недоступна бджолам (крім грузинських). Важливими запилювачами посівної люцерни є також деякі види самотніх бджіл.

Джмелі як політрофні антофільні комахи – невід'ємна складова частина будь-якого біоценозу, де протягом цілого вегетаційного сезону медоносна флора наявна в достатній кількості для забезпечення успішного циклу розвитку колоній цих комах. Функціональна структура угруповань джмелів, яка визначається наявністю різних екоморфологічних груп цих бджіл за довжиною хоботка, впливає на підтримання стабільності популяцій окремих видів рослин (завдяки перехресному запиленню) і збереження гетерогенності медоносною флори в цілому. Цей зв'язок, безперечно, є зворотним, тому різноманітність фуражної флори та послідовність фаз цвітіння визначають структуру угруповань джмелів певних біоценозів.

Найширший спектр екоморфологічних груп джмелів (визначених за довжиною хоботка) на рівнині західного регіону України спостерігається в угрупованнях узлісь і великих лук. Гетерогенність фуражної флори у таких біоценозах сприяє спільному існуванню високоспеціалізованих довгохоботкових видів *B. hortorum* і *B. ruderatus*, а також *B. distinguendus*, *B. Subterraneus* і *B. Ruderarius* (з відносно довгими хоботками, порівняно з іншими видами середньохоботкової групи) з багатьма видами середньо- і короткохоботкових джмелів, серед яких трапляються рідкісні *B. humilis*, *B. Pomorum* і *B. confusus*. Різні морфоекологічні групи джмелів, а часто і окремі види цих угруповань досить виразно розподілені за трофічними нішами, що змінюють свою величину та ступінь перекривання протягом сезону.

Низька різноманітність фуражної флори та її недостатня кількість у антропогенних біоценозах, як і відсутність придатних місць для гніздування, – причини збіднення та спрощення структури угруповань джмелів. Такі угруповання складаються лише з декількох коротко- і середньохоботкових видів, один із яких, зазвичай, *B. Lucorum* – спеціалізований голарктичний вид.

У лісах низьке різноманіття видового складу зумовлене природними факторами, які визначають формування флористичного комплексу. У лісових угрупованнях рівнини частіше домінують короткохоботкові *B. terrestris*, *B. pratorum*, субдомінують *B. hypnorum*, *B. pascuorum*.

У результаті досліджень рівнинних територій західного регіону України протягом 2016–2018 рр. виявлено 27 видів джмелів: *B. terrestris* (Linnaeus, 1758), *B. lucorum* (Linnaeus, 1761), *B. pratorum* (Linnaeus, 1761), *B. hypnorum* (Linnaeus, 1758), *B. Jonellus* (Kirby, 1802), *B. pascuorum* (Scopoli, 1763), *B. sylvorum* (Linnaeus, 1761), *B. humilis* Illiger, 1806, *B. muscorum* (Linnaeus, 1758), *B. ruderarius* (Müller, 1776), *B. lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. semenoviellus* Skorikov, 1910, *B. distinguendus* Morawitz, 1869, *B. subterraneus* (Linnaeus, 1758), *B. bohemicus* Seidl, 1837, *B. vestalis* (Fourcroy, 1785), *B. campestris* (Panzer, 1801), *B. barbutellus* (Kirby, 1802), *B. sylvestris* Lepeletier, 1832, *B. norvegicus* Sparre-Schneider, 1918, *B. rupestris* (Fabricius, 1793), *B. pomorum* (Panzer, 1805), *B. hortorum* (Linnaeus, 1761), *B. ruderatus* (Fabricius, 1775), *B. laesus* (Morawitz, 1875), *B. confusus* Schenck, 1859, *B. soroensis* (Fabricius, 1776), *B. muscorum* (Linnaeus, 1758), *B. ruderarius* (Müller, 1776), *B. lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. semenoviellus* Skorikov, 1910, *B. distinguendus* Morawitz, 1869, *B. subterraneus* (Linnaeus, 1758), *B. bohemicus* Seidl, 1837, *B. vestalis* (Fourcroy, 1785), *B. campestris* (Panzer, 1801), *B. barbutellus* (Kirby, 1802), *B. sylvestris* Lepeletier, 1832, *B. norvegicus* Sparre-Schneider, 1918, *B. rupestris* (Fabricius, 1793), *B. pomorum* (Panzer, 1805), *B. hortorum* (Linnaeus, 1761), *B. ruderatus* Fabricius, 1775), *B. laesus* (Morawitz, 1875), *B. confusus* Schenck, 1859, *B. soroensis* (Fabricius, 1776).

Особливості розподілу окремих видів джмелів по території у межах ареалу обумовлені багатьма факторами, у першу чергу біономічними характеристиками виду. Гніздування та фуражування десяти із наведених вище видів у тій чи іншій мірі пов'язані з лісовими біотопами (з них *B. pratorum*, *B. jonellus* і *B. hypnorum* – облігатно-лісові види). Ще 15 видів трапляються на мезофітних і ксерофітних луках, 7 із них мають локальне поширення (*B. humilis*, *B. muscorum*, *B. semenoviellus*, *B. pomorum*, *B. ruderatus*, *B. laesus*, *B. confusus*). Деякі види не

виявляють чіткої приуроченості до лісових чи відкритих ділянок (*B. lucorum*, *B. pascuorum*, *B. sylvarum*). Однак, помітна тенденція до збільшення чисельності цих видів на екотонних ділянках. На рівнинній території Західної України ми виділяємо наступні типи угруповань джмелів: 1) лісовий; 2) гігрофітних лук; 3) ксерофітних лук; 4) узлісь; 5) антропогенних біоценозів.

Лісові угруповання джмелів переважно мають найбільш сталий фауністичний склад – 4–6 видів. На гігрофітних і ксерофітних луках видовий склад угруповань в значній мірі залежить від ряду абіотичних факторів і від гетерогенності фуражної флори, і в найсприятливіші періоди сезону становить 10–15 видів. У цих біоценозах спостерігається значна чисельність деяких видів джмелів–зозуль (до 30 % від загальної чисельності особин джмелів в угрупованні).

Угруповання джмелів узлісь характеризуються найбагатшим видовим складом. У середині вегетаційного сезону вони нараховують 15 і більше видів (включно з інквілінами підроду *Psithyrus*). У цей час тут фуражує більшість лісових видів і деякі види відкритих просторів. Найбідніший видовий склад відмічений в угрупованнях джмелів антропогенних біоценозів: сільськогосподарські угіддя, урбоценози. Видовий склад джмелів цих угруповань становить від двох до п'яти видів. У більшості досліджених рівнинних угруповань домінують один–два види з наступних чотирьох: *B. terrestris*, *B. lucorum*, *B. pascuorum*, *B. lapidarius*.

Представники родини Bombyliidae - густо опушені мухи з широким коротким черевцем, вусики з кінцевим придатком, інколи двочленистим, хоботок може бути дуже довгим, крила часто з темним малюнком. Мухи літають в жаркі сонячні дні, деякі парять над квітами, довгий хоботок використовується для висмоктування квіткового нектару. Родина включає мух, спеціалізованих запилювачів, вони живляться нектаром квіток з глибокими нектарниками. Ці комахи за зовнішнім виглядом нагадують джмелів, у них компактне, волосисте тіло з довгим хоботком.

Мухи не є цінними запилювачами, тому що, насамперед, запилюють квіти з неприємним запахом, і вони не мають на тілі волосків, що служили б надійними переносниками пилку. Представники ряду Двокрилих (Diptera) в дорослій фазі - жителі повітряного середовища. Більшість їх видів - споживачі нектару, а деякі й пилку (особливо дзюрчалки). Це другий за значенням для квіткових перехреснозапилюючих рослин ряд комах, до якого входить багато родин, родів і видів: мокреці, що живляться нектаром і пилком; гедзі, самці й самки яких до запліднення живляться нектаром; довгохоботниці, що смокчуть із квіток нектар; львинки і дзюрчалки - діяльні переносники пилку багатьох видів рослин; нектар, як додаткове живлення, необхідний товкунчикам; великоголовки і строкатокрилки завжди разом зустрічаються на квітках багатьох видів трав'янистих рослин; тахіни — знищувачі найнебезпечніших лускокрилих, що потребують додаткового живлення нектаром, і багато інших.

Метелики, на відміну від бджіл, можуть запилювати квітки з дуже довгим віночком. Різні дрібні комахи (клопи, трипси, жужелиці й ін.) в основному шкодять квіткам, а не сприяють їхньому запиленню.

Бджоли відіграють важливу роль в запиленні квітух рослин, будучи найчисленнішою групою опилювачів в екосистемах, пов'язаних з квітами.

Залежно від потреби, бджоли можуть концентруватися як на зборі нектару, так і на зборі пилку. В обох випадках бджоли сприяють запиленню рослин, але при зборі пилку цей процес проходить набагато ефективніше [5].

Перетинчастокрилі належать до екологічної групи типових антофілів, запилювання здатність яких виражена найкраще, тоді як шкодочинна діяльність носить випадковий характер. Загалом екологічні функції комах даного ряду зумовлюються переважанням у них здатності до політрофності (91,5% перетинчастокрилих від усього видового складу), що зумовлено домінуванням тут ентомофільних рослин з широким колом запилювачів.

У результаті проведеного дослідження уперше проаналізовано таксономічну структуру комах-запилювачів та видовий склад медоносних покритонасінних ентомофільних рослин в умовах Рівненської області й проведено її порівняння з літературними даними, проаналізовано вплив факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність досліджуваної групи комах. Виявлено особливості трофічної спеціалізації та фенології комах-запилювачів. Проведена робота значно розширює відомості про біорізноманіття району дослідження. Отримані дані про видовий склад медоносних покритонасінних ентомофільних рослин в умовах Рівненщини можуть бути враховані при розробці заходів покращення продуктивності бджолосімей та досягненні кращого розвитку бджільництва області в цілому.

Список джерел

1. Вахрамеева М. Г. Строение цветков трёх видов, как адаптация к ценотическому окружению / М. Г. Вахрамеева, Г.М. Длусский // Журнал общей биологии. – 1994. – Т. 55, № 3. – С. 271 – 283.
2. Головецький І.І. Чистопородність бджіл материнських сімей як ознака якості їх маток / І.І. Головецький // Науковий вісник НАУ. - 2003. - № 63. - С. 145-150.
3. Горнич М. Сімейні стосунки у медоносних бджіл / М. Горнич // Український пасічник. - 2010, - №2. - С. 7-11.
4. Комісар О.Д. Про науковий підхід до факторів про породи бджіл / О.Д. Комісар // Український пасічник. - 2008. - № 7 - С. 19-21.
5. Кравець Н. Антофільні перетинчастокрилі (Hymenoptera) Західного Поділля / Н. Кравець // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2008. – № 46. – С. 89 – 96.
6. Мартиненко Ю.Л. Медопродуктивність бджіл і зимівля / Ю.Л. Мартиненко // Пасіка. - 2009. - №6. - С. 11 -12.
7. Пилипенко В.П. Зберегти породи бджіл України. / Пилипенко В.П., Гайдар. В.А. // Український пасічник - 2008. - №5. - С. 17-21.
8. Попов В. В. Сбор и изучение опылителей сельскохозяйственных культур и других растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 2. 37 с.
9. Хижа В. Сучасний стан та перспективи розвитку корінних бджіл / В. Хижа, А. Кора, С. Ясько // Пасіка, - №2. - 2008. - С.8-11.

ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Розкрито джерела фінансування природоохоронних заходів у заповідних територіях. Запропоновано використовувати маркетинг збалансованого розвитку для пошуку додаткових джерел фінансування природоохоронних заходів. Приведено результати використання європейських фондів для фінансування природоохоронних заходів на Рівненщині.

Ключові слова: природоохоронні заходи, об'єкти природно-заповідного фонду, маркетинг збалансованого розвитку, маркетинг природно-заповідних територій.

Відповідно до статті 46 Закону України «Про природно-заповідний фонд» фінансування заходів на природоохоронних територіях здійснюється за рахунок державного бюджету України. Для цього можуть також залучатися кошти бюджету Автономної Республіки Крим, місцевих бюджетів, позабюджетних і благодійних фондів, кошти підприємств, установ, організацій та громадян [1].

Фінансування природоохоронних заходів відбувається згідно Державного бюджету програмою «Здійснення природоохоронних заходів» код програмної класифікації видатків 2401270. На графіку приведено обсяги фінансування із загального фонду.

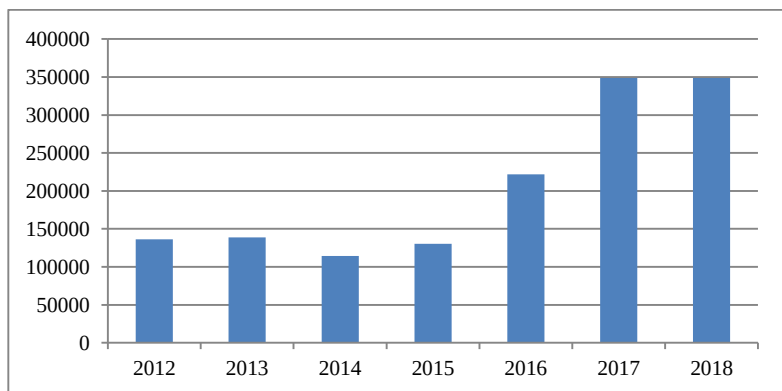


Рис.1 - Обсяги фінансування програми Здійснення природоохоронних заходів із Державного бюджету [2].

Крім цього окремим рядком бюджету здійснюється фінансування «Збереження природно-заповідного фонду у національних природних парках та заповідниках», код програмної класифікації видатків 0501140, що представлено на рис. 2. Слід зазначити, що національні природні парки та заповідники – державні установи, із своїм штатом працівників. Проводячи заходи із збереження та популяризації об'єктів природно-заповідного фонду, ці установи стали, на сьогодні, єдиним осередком де серйозно займається охороною природи в регіонах.

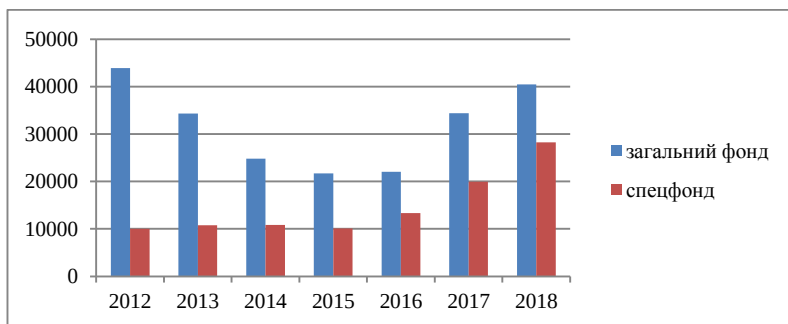


Рис.2 - Обсяги фінансування програми «Збереження природно-заповідного фонду у національних природних парках та заповідниках» із Державного бюджету. [2]

З 2016 року став працювати Державний фонд регіонального розвитку, який здійснює підтримку проектів у регіонах. Крім цього об'єднані територіальні громади з 2016 р отримують субвенцію на розвиток інфраструктури. Нами проведено аналіз використання коштів Державного фонду регіонального розвитку (рис. 3.). У 2016 році на охорону природи із Фонду витратили 0,4 % [3].



Рис.3 - Розподіл коштів між проектами ДФРР на 2016 р. Сума 3 млрд. грн..

У 2017 році за кошти ДФРР в Україні реалізовувалися 803 проекти, із яких тільки 3 – проекти екологічного спрямування.

Важливою складовою розвитку об'єднаних територіальних громад є субвенція на розвиток інфраструктури. Нами проведено аналіз використання коштів субвенції у Рівненській області, що показано на рис.4.

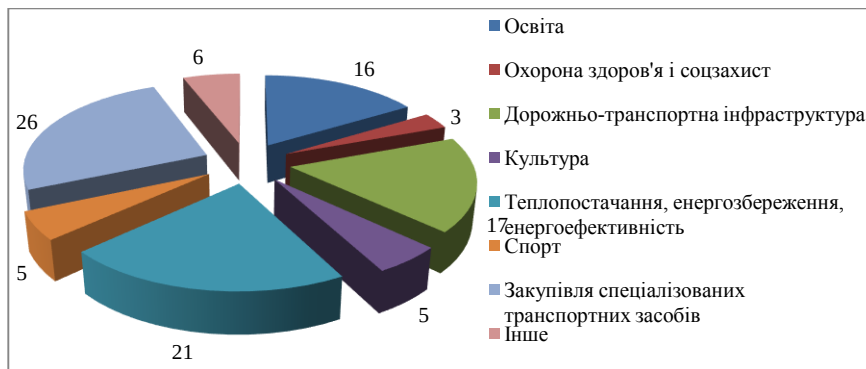


Рис.4 - Розподіл проектів у % від загальної вартості на отримання субвенції на розвиток інфраструктури ОТГ у 2017р.

Як бачимо із наведених результатів на проекти з охорони природи, екології практично не виділяються кошти, які розподіляють на конкурсній основі. Можна робити висновок, що органи місцевого самоврядування в першу чергу приділяють увагу найбільш нагальним питанням, на які раніше ніхто не звертав увагу. На жаль питання охорони природи, екології не є у пріоритетах, не зважаючи на те, що зокрема Рівненська область має забруднені території від аварії на Чорнобильській АЕС, має проблему із рекультивацією ґрунтів від незаконного видобутку бурштину, є питання до якості питної води, стану сільськогосподарських земель і продукції від надмірної хімізації ґрунтів.

Кошти, які виділяються на природоохоронні заходи є недостатніми, тому важливо шукати їх, використавши маркетинг збалансованого розвитку. У 2000 році Д. Фуллер вперше вжив термін збалансований маркетинг («sustainable marketing»), і визначає його як «процес планування, реалізації та контролю розробки, ціноутворення та розподілу продукту таким чином, що гарантує дотримання наступних трьох критеріїв: задоволення потреб споживачів; гарантія досягнення цілей організації; гармонія з екосистемою» [4].

Вважаємо що маркетинг збалансованого розвитку, є окремим напрямком маркетингової діяльності в основі якого лежить налагодження чіткої взаємодії між споживачами економікою та екологією. На нашу думку маркетинг збалансованого розвитку це процес планування та втілення задуму щодо ціноутворення, просування та реалізації ідей товарів та послуг шляхом

обміну, що задовільняє цілі споживачів та сприяє збалансованому розвитку суспільства. [5] При цьому важливо зазначити що маркетинг збалансованого розвитку має чітко визначений територіальний характер, тобто основні його завдання полягатимуть у забезпечення умов для раціонального використання та збереження природних ресурсів конкретної території. Для цього потрібно створювати екологічно чисті виробництва (зменшення шкідливих викидів), розвивати органічне виробництво продуктів (зелений маркетинг), сприяти збереженню та розвитку природно-заповідних територій (маркетинг природно-заповідних територій [6]).

Громадська організація «Рівненський центр маркетингових досліджень» у 2014-2018 р. спільно із Березнівською районною радою і Надслучанським інститутом НУВГП реалізувала проект «Розвиток сільського зеленого та екологічного туризму як планомірна складова економічного розвитку Березнівського району». У рамках проекту було проведено ряд природоохоронних заходів, зокрема наукові експедиції у Надслучанський регіональний парк, запроектовано 5 піші, 2 вело та 2 кінні екологічні стежки територією парку. Результати досліджень були оприлюднені на міжнародній науковій конференції «Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні», у монографії «Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні» [7] та «Регіональний ландшафтний парк "Надслучанський": еколого-економічні передумови раціонального природокористування» [8].

Список джерел

1. Про природно-заповідний фонд України [Електронний ресурс]: Закон України. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>.
2. Про державний бюджет України [Електронний ресурс]: Закон України. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1801-19>.
3. Електронний ресурс. Режим доступу <http://dfr.minregion.gov.ua/Projects-list>
4. Fuller, D. A., Sustainable Marketing: Managerial-Ecological Issues, Sage, Thousand Oaks, California.2000.
5. Шершун М.Х., Микитин Т.М. Маркетинг збалансованого розвитку як інструмент раціонального використання природних ресурсів України// Збалансоване природокористування. Науково-практичний журнал. №1/2017. – К, 2017. С. 10-13.
7. Герасимчук З.В., Микитин Т.М., Якимчук А.Ю. Маркетинг природно-заповідних територій. Монографія. Луцьк: ЛНТУ, 2012. -245с.
8. Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні: Монографія / За аг. ред. М.Х.Шершуна. ГО «Рівненський центр маркетингових досліджень». –Рівне. Видавець Олег Зень. 2016.
9. Микитин Т.М., Володимирець В.О., Берташ Б.М., Якимчук А.Ю. Регіональний ландшафтний парк "Надслучанський": еколого-економічні передумови раціонального природокористування. Монографія, . – Рівне : Волин. обереги, 2017. – 248 с.

О.В. Мудрак, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти»;

Г.В. Мудрак, канд. географ. наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету;

О.О. Алексєєв, канд. с.-г. наук, старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Вінницького національного аграрного університету

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ СУЧАСНИХ СЕЛИТЕБНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я

На основі картографічного й історико-краєзнавчого матеріалу, комплексного екологічного моніторингу, геоботанічних, ландшафтних і ландшафтно-екологічних підходів та власних польових досліджень висвітлено особливості структури сучасних селитебних ландшафтних комплексів Середнього Придністер'я. Виділено різні типи селитебних ландшафтів регіону. Запропоновано паспорт унікального селитебного ландшафту та розроблено схему ландшафтної структури на прикладі парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Жван».

Ключові слова: селитебні ландшафти, типи селитебних ландшафтів, унікальні ландшафти, паспорт унікального ландшафту, Середнє Придністер'я.

Постановка проблеми. Антропогенними ландшафтами вважаються ті комплекси, які сформовані (створені) людиною, і ті, в яких під впливом антропогенних чинників докорінно змінений будь-який із компонентів. Антропогенний ландшафт (АЛ) – природна система, яка змінює свої основні параметри під впливом суспільства [1 с. 44].

Господарська діяльність людини є одним із важливих чинників, що визначає розвиток антропогенних ландшафтних комплексів. Серед основних видів господарської діяльності у Середньому Придністер'ї переважають землеробство, тваринництво, видобування корисних копалин, лісовикористання, транспорт, будівництво промислових, сільськогосподарських й житлових об'єктів, прокладання ґрунтових і шосейних доріг тощо. Це суттєво змінило ландшафтну структуру унікального регіону й зумовило виникнення й функціонування антропогенних ландшафтів. Зараз АЛ займають близько 93-95 % площі регіону [8]. Найпоширенішими є сільськогосподарські, селитебні, лісові, водні, гірничопромислові, дорожні, рекреаційні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед усіх класів АЛ Середнього Придністер'я виділяється значна кількість своєрідних й унікальних. Зараз немає детальних досліджень та узагальнюючих праць

відносно цієї проблеми. Відповідно до цього не чітко визначена роль та значення унікальних особливостей АЛ регіону для практики, особливо для поліпшення їх структури, раціонального використання та охорони. Частково питання унікальності АЛ розглянуті в працях К.І. Геренчука, Л.І. Воропай, Г.І. Денисика, В.М. Пашенка, В.П. Коржика, В.М. Андрейчука, М.В. Дутчака, С.І. Ковальчука та інших [3, 5-14].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Ф.М. Мільков серед АЛ виділив особливий клас селитебні ландшафти – «це антропогенні ландшафти населених місць: міст і сіл з їх будівлями, вулицями, дорогами, садами і парками» [13]. Л.І. Воропай та М.М. Куниця [4] характеризують селитебні як територіальні, гетерогенні, поліфункціональні, складноорганізовані, відкриті, динамічні, керовані геосистеми, розвиток яких визначається соціально-економічними процесами.

Мета статті – провести класифікацію та виділити особливості структури сучасних селитебних ландшафтних комплексів Середнього Придністер'я.

Матеріали та методи. *Об'єкт дослідження* – особливості структури сучасних селитебних ландшафтних комплексів Середнього Придністер'я. *Предмет дослідження* – різні типи сучасних селитебних ландшафтних комплексів Середнього Придністер'я.

Методи досліджень – описові, системні, історичні, статистичні, аналітичні, камеральні, картографічні, польові (рекогносцирувальні, детально-маршрутні), морфометричні, ретроспективного аналізу, порівняльні, прогнозні.

Викладення основного матеріалу. Селитебні ландшафти Середнього Придністер'я займають близько 10-15% від загальної площі території. Вони є найдавнішими антропогенними ландшафтами, які впродовж історичних періодів сформували своєрідну мережу різних типів міських, сільських та за [2, 9], містечкових ландшафтів.

Значна кількість унікальних ландшафтів виділяються у межах містечкових ландшафтних комплексів. Містечкові – це своєрідні ландшафти регіону, виникнення яких зумовлено природними особливостями, історичними процесами та функціями. У межах Середнього Придністер'я нараховується 30 містечок. Більшість з них виконують функції центрів районних адміністрацій і є представниками типових містечкових ландшафтів регіону. Всі вони формують оригінальні антропогенні ландшафтні комплекси з унікальними ландшафтно-архітектурними ансамблями історичних центрів містечок. Їх старовинна архітектура, вузькі вимощені каменем вулички, навіть своєрідний «містечковий дух» мають неабияке значення у формуванні сучасного неповторного ландшафтного «образу» регіону. За кількістю визначних пам'яток історії та культури Середнє Придністер'я виділяється серед інших регіонів України.

Формування і розвиток селитебних ландшафтів характеризується докорінною перебудовою різних компонентів природи. Відповідно, новостворені ландшафтні комплекси сприяють збільшенню контрастності та

розмаїтості селитебних ландшафтів. У містечках Середнього Придністер'я виділяються такі типи містечкових ландшафтів [6]: малоповерховий, багатоповерховий, промислово-селитебний, садово-парковий, водно-рекреаційний, які в залежності від приуроченості до різних типів місцевостей формують різні види урочищ, що подекуди виділяються своєю особливістю та унікальністю.

На сьогоднішній день сади і парки у містечках Середнього Придністер'я мають важливе значення у ландшафтній структурі містечкових ландшафтів і займають 5-10 % їх території. *Садово-паркові ландшафти* зазвичай приурочені до заплав, терас і схилів долин річок, балок, менше до плакорів. До них відносяться оригінальні зразки садово-паркової архітектури з багатим видовим складом місцевих та інтродукованих рослин, естетично привабливих полян і водойм, концертних та спортивних майданчиків [8, 14].

У регіоні садово-парковий тип ландшафту почав формуватись з XVII ст. Значного розмаху паркобудування набуває наприкінці XVIII – початку XIX ст. Зокрема у Мурованих Курилівцях у цей період був споруджений поміщицький палац, зведений трьохарочний міст через річку Жван. Паралельно закладається сад-парк фруктових та декоративних дерев, який частково зберігся [9].

Ансамбль з архітектурних будівель, саду-парку і водних об'єктів створює унікальний ландшафт містечка. Таке гармонійне поєднання садово-паркового і водно-рекреаційного типів ландшафтів доцільно розглядати як один парково-рекреаційний. Розглянуто його унікальність на прикладі натурної ділянки у смт. Муровані Курилівці Вінницької області (табл. 1, рис. 1) [8].

Багатоповерховий тип містечкового ландшафту у Середньому Придністер'ї характерний переважно для всіх містечок. У його структурі переважають ландшафтно-техногенні комплекси: багатоповерхові будівлі, асфальтовані двори і площі. Серед них виділяються унікальні історико-архітектурні комплекси, які мають цікаву історію виникнення й розвитку, і є цінними антропогенними ландшафтами.

Своєрідними архітектурно-ландшафтними комплексами є Кам'янець-Подільський, Хотин, Бучач, Чортків, Бар, Могилів-Подільський, Борщів, Шаргород, Муровані Курилівці, Заліщики тощо. Вони формують специфічні ландшафтно-технічні системи і виділяються своєю щільною середньоповерховою периметральною забудовою та оригінальною архітектурою. До них відносяться унікальні історико- географічні центри містечок з старовинною архітектурою, релігійні споруди (церкви, костьоли, монастирі, каплички) з оригінально оформленими земельними ділянками навколо них, фортеці і замки та їх залишки з прилеглими територіями, садово-паркові ансамблі з палацами та садибами.

Здебільшого вони своєю кількістю, архітектурними особливостями та сучасним станом й використанням формують неповторний історико-географічний образ містечок і виконують особливі рекреаційно-пізнавальні функції.

Таблиця 1 - Паспорт унікального ландшафту

1. Назва	Парк «Жван»
2. Адміністративне положення	смт. Муровані Курилівці, Вінницька область
3. Фізико-географічне положення	Середнє Придністер'я, лівобережжя річки Жван; русловий і схиловий тип місцевостей
4. Топографічні координати	48°43' – пн. ш.; 27°31' – зх. д.
5. Геоморфологічне положення	лівий схил річки Жван
6. Світлина	
7. Схема ландшафтної структури (рис. 1)	
8. Ландшафтна унікальність:	
8.1. За походженням (натурального, натурально-антропогенного, антропогенного)	антропогенного
8.2. За типом (підтипом)	Комплексний (аквальний, флористичний, містечковий)
8.3. За просторовим рівнем	регіональний
8.4. Коефіцієнт унікальності	2
8.5. Ступінь унікальності	рідкісний
8.6. Цінність	навчальна, пізнавальна, природоохоронна, туристична, екологічна, рекреаційна, естетична, історико-культурна, архітектурна
9. Підстави для заповідання (охорони)	збереження унікального парково-рекреаційного типу ландшафту в межах містечкових ландшафтів
10. Сучасний стан і використання	задовільний стан; природоохоронне, рекреаційне і господарське використання
11. Рекомендації щодо використання й охорони	збереження унікального парково-рекреаційного типу ландшафту для навчально-пізнавальних, рекреаційних, естетичних, історико-культурних і архітектурних цілей
12. Площа заповідної території (га)	3,5
13. Режим утримання і підпорядкування	парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення

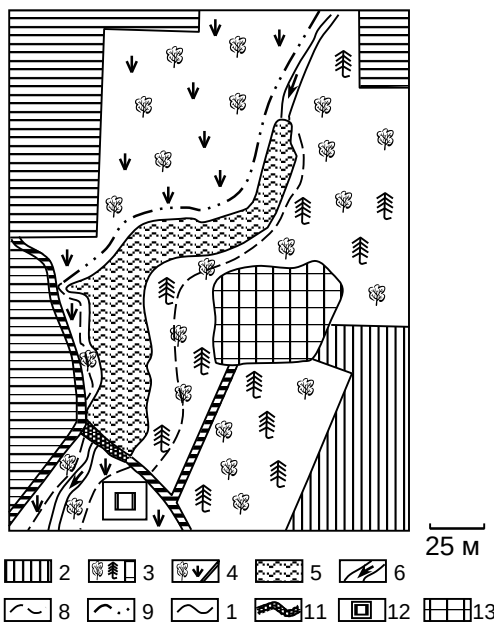


Рис. 1 - Фрагмент картосхеми сучасних унікальних селитебних ландшафтів Середнього Придністер'я (смт. Муровані Курилівці, Вінницька область)

Селитебні ландшафти. Містечковий тип ландшафту: 1 – малоповерховий; 2 – багатоповерховий; 3 – садово-парковий; 4 – водно-рекреаційний; 5 – аквальні комплекси (ставок); 6 – натуральні водні комплекси (річка Жван); 7 – дорожні ландшафти. Межі типів місцевостей: 8 – заплавного і надзаплавно-терасового; 9 – заплавного і схилового; 10 – межі антропогенних ландшафтних комплексів. Інші позначення: 11 – дамба на р. Жван; 12 – культова споруда.

Аналіз картографічного матеріалу та власні дослідження показують, що всі містечка досліджуваного регіону розташовані здебільшого на берегах річок, ставків та водосховищ. Водні об'єкти (натуральні і антропогенні) Середнього Придністер'я є одним із головних місцевих ландшафтотворних чинників, що визначає більшість структурно-функціональних особливостей ландшафтів містечка. Тому *водно-рекреаційний* тип ландшафту тут відіграє помітну роль. Він займає від 0,5 до 5-7 % території сучасних містечок регіону. У його структуру входять розширені ділянки русел річок, ставків, водосховищ, прибережні смуги навколо них та водні ландшафтні комплекси у відпрацьованих кар'єрах. Часто водно-рекреаційний тип ландшафту має антропогенне походження – насипний піщаний пляж з різноманітними облаштованими майданчиками та спорудами. Вони інтенсивно використовуються жителями містечок для відпочинку та галузей народного господарства. В результаті чого людина значно змінює їх, створюючи нові ландшафтно-техногенні ландшафти – це будівлі електростанцій, дамби, вали, пірси, пристані, греблі, якірні стоянки, спортивні комплекси тощо. Досить

часто на таких ділянках оригінально поєднуються антропогенні та натуральні ландшафтні комплекси і при цьому формуються унікальні ландшафти переважно локального інколі й регіонального просторових рівнів.

Список джерел

1. Булатов В.И. Функциональная организация и управление в антропогенных ландшафтах / В.И. Булатов // Влияние человека на ландшафт. Вопросы географии. Сб. 106. – М.: Мысль, 1977 – С. 44–53.
2. Воловик В.М. Етнокультурні ландшафти містечок Поділля : монографія / В.М. Воловик. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 270 с., іл.
3. Воропай Л. Середнє Придністров'я – унікальний регіон України / Л. Воропай // Середнє Придністров'я : колект. моногр. / за ред. Г.І. Денисика. – Вінниця, ПП «Видавництво «Теза», 2007. – С. 4–12.
4. Воропай Л.И. Селитебные геосистемы физико-географического районирования Подольи: учеб. пособ. / Л.И. Воропай, М.Н. Куница. – Черновцы: ЧГУ, 1982. – 91 с.
5. Геренчук К.І. Природа Хмельницької області / за ред. К.І. Геренчука. – Львів : Вища школа, 1980. – 152 с.
6. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України : монографія / Г.І. Денисик. – Вінниця : Арбат, 1998. – 292 с.
7. Денисик Г.І. Великий каньйон Дністра – національне надбання України / Г.І. Денисик // Дністровський каньйон – унікальна територія туризму : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 травня 2009 року) – Тернопіль : Підручники і посібники, 2009. – С. 12–15.
8. Денисик Г.І. Унікальні ландшафти Середнього Придністер'я: монографія / Г.І. Денисик, Г.В. Мудрак. – Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2014. – 262 с.: іл. («Природа і ландшафти Поділля»).
9. Денисик Григорій. Містечка Східного Поділля / Під заг. ред. Григорія Денисика. – Вінниця : Видавництво «Тезис», 2002. – 92 с., іл.
10. Дутчак М.В. Природно-територіальні комплекси Дністровської долино-річкової системи в межах Середнього Придністров'я, їх зміни під впливом гідротехнічної системи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геог. наук : спец. 11.00.01 «Фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів» / М.В. Дутчак. – Київ, 1994. – 25 с.
11. Ковальчук С.І. Товтрове пасмо Поділля : проблеми охорони і природоко-ристування / С.І. Ковальчук // Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях : мат-ли міжнар. наук-практ. конференції «Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях» (сmt. Гримайлів, 21-23 травня 2008 р.). – Гримайлів-Тернопіль : «Джура», 2008. – С. 140-146.
12. Коржик В. Карст і печери / В. Коржик // Середнє Придністров'я : колект. моногр. / за ред. Г.І. Денисика. – Вінниця , ПП «Видав-во «Теза», 2007. – С. 21–34.
13. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты : очерки антропогенного ландшафто-ведения / Ф.Н. Мильков – М. : Мысль, 1973. – 224 с.
14. Мудрак Г.В. Садово-паркові ландшафти Середнього Придністер'я – унікальні об'єкти культурної спадщини / Г.В. Мудрак, І.М. Война // Культурний ландшафт : теорія і практика : зб. наук. праць / За ред. Г.І. Денисика. – Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2010. – С. 132–135.

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ МІСТА ОДЕСА

Медичні відходи являють собою фактор прямого й опосередкованого ризику виникнення інфекційних та неінфекційних захворювань серед населення внаслідок можливого забруднення навколишнього природного середовища. В роботі розглянуто сучасний стан проблеми поводження з медичними відходами. Проаналізовано динаміку накопичення небезпечної складової медичних відходів міста Одеса за 2014-2017 роки.

Ключові слова: медичні відходи, небезпечні компоненти медичних відходів, навколишнє середовище, екологічна безпека, епідеміологічна безпека.

У міжнародній практиці поводження з відходами медичні відходи (МВ) лікарень, поліклінік та інших медичних закладів виділені в окрему групу і за Базельською конвенцією [1] визначаються як небезпечні. До числа медичних відходів відносять всі відходи, які утворюються на території лікувально-профілактичних установ (ЛПУ).

Питання поводження з відходами, що утворюються під час медичного огляду, ветеринарної, медичної чи подібної практики, стає дедалі актуальнішим. Щодня лікарі стикаються з відходами, що утворюються під час досліджень, догляду за пацієнтами або при наданні медичної допомоги. Медичні відходи поділені на категорії і потребують особливих умов зберігання, збирання, маркування, знезараження (дезінфекції), транспортування та утилізації або видалення.

Головна причина зростання медичних відходів полягає у відсутності системи управління та поводження з таким типом відходів, та у нестачі на території України установок для знезараження і термічного їх знищення.

Забруднення навколишнього середовища несе в собі загрозу безпечному існуванню людини. Необхідно проводити заходи, спрямовані на зниження екологічних ризиків, оскільки медичні відходи являють значний ступінь небезпеки. В Україні на державному рівні займаються питанням недопущення виникнення ситуацій, що можуть призвести до негативного впливу на людину та довкілля. Так, наказом Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами» від 8 червня 2015 р. № 325 [3] встановлені загальні вимоги до поводження з медичними відходами з метою попередження їх негативного впливу на життя, здоров'я населення та довкілля.

Зараз в більшості медичних установ через брак коштів спостерігаються

порушення правил безпечного зберігання використаного матеріалу, використовуються застарілі методи збору та утилізації МВ, що збільшує ризик зараження інфекціями для медичного персоналу і населення, а також завдає шкоди навколишньому середовищу.

Найбільш розповсюдженим методом знешкодження МВ в ЛПУ є хімічний метод, який має ряд істотних недоліків:

- відсутні достовірні дані, що факт дезінфекції відбувся;
- після завершення процесу знезараження необхідно провести дослідження для визначення епідеміологічної та хімічної безпеки МВ відповідно до програми виробничого контролю;
- неможливо уникнути розбору одноразових виробів медичного призначення і пересипання відходів з однієї ємності в іншу;
- широке використання робочих розчинів дезінфектантів з високими концентраціями діючої речовини несприятливо позначаються на здоров'ї медичного персоналу.

На основі опитування працівників медичних закладів м.Одеса нами було встановлено, що кількість МВ, які утворюються в лікарні, становить, у середньому, 2 кг відходів з одного лікарняного ліжка на добу та 0,2 кг відходів у поліклініках, з яких 20% становлять небезпечні.

Використавши статистичні дані по кількості лікарняних ліжок в ЛПУ міста Одеса за 2014-2017 роки [4, с. 25] нами було розглянуто динаміку накопичення МВ і небезпечної їх складової.

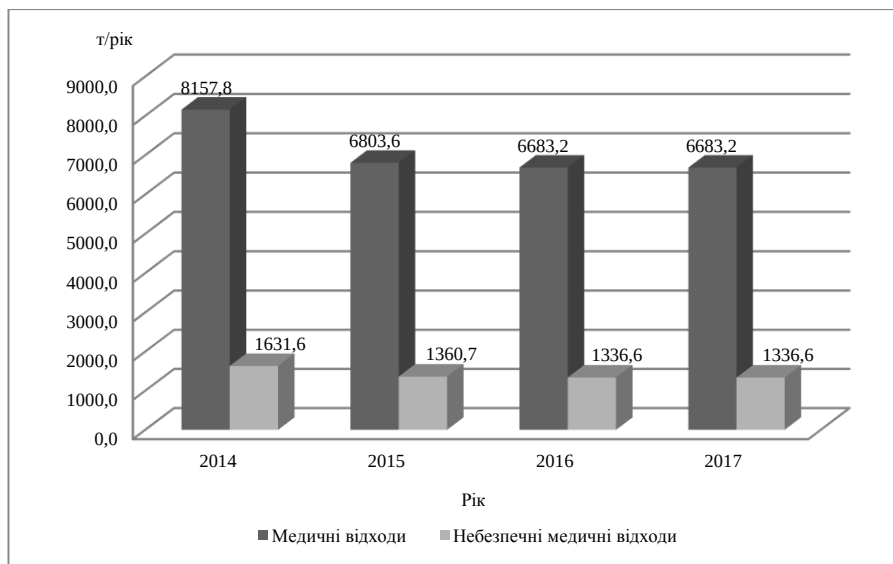


Рис. 1 – Динаміка накопичення МВ небезпечної їх складової за 2014-2017 роки

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що кількість небезпечних відходів за цей період зменшилась на 18%. Це пов'язано із зменшенням кількості стаціонарних ліжок, скороченням фінансування, перепрофілюванням ЛПУ, об'єднанням декількох відділень в одне, скороченням штату працівників.

В залежності від сезону року динаміка накопичення МВ змінюється. В зимній та весняний період часу спостерігається більше навантаження лікарняних ліжок, ніж у літній. Це обумовлено збільшенням респіраторних захворювань, травм та харчових отруєнь взимку, загостренням алергічних реакцій, а також збільшення інфекційних захворювань навесні. Під час розрахунку динаміки накопичення небезпечних відходів нами було враховано коефіцієнти сезонної нерівномірності утворення МВ відходів у лікарнях [5] (табл. 1).

Таблиця 1 – Коефіцієнти сезонної нерівномірності утворення МВ

Коефіцієнт сезонної нерівномірності утворення медичних відходів	зима	весна	літо	осінь
	1,2	1,17	0,78	0,85

Динаміку накопичення МВ в залежності від сезону року представлено у графічному вигляді (рис.2).

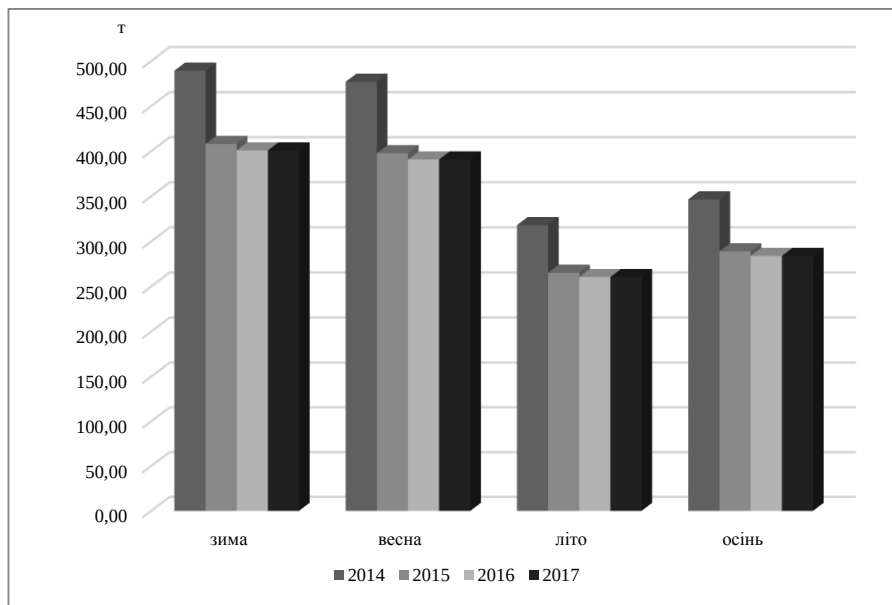


Рис. 2 – Накопичення небезпечних МВ з урахуванням коефіцієнтів сезонної нерівномірності утворення відходів за період 2014 – 2017 роки

Таким чином ми можемо наочно побачити, що кількість МВ взимку та навесні найбільша, а влітку і восени найменша, що свідчить про загострення сезонних хвороб. Також спостерігається тенденція до щорічного зменшення кількості МВ.

На основі літературних даних щодо утворення відходів в медичних установах [2] та даних медичної статистики по ЛПУ м.Одеса з 2014 по 2017 рр. [4, с. 25] були визначені якісні та кількісні характеристики компонентів МВ, які утворилися у ЛПУ (рис. 3).

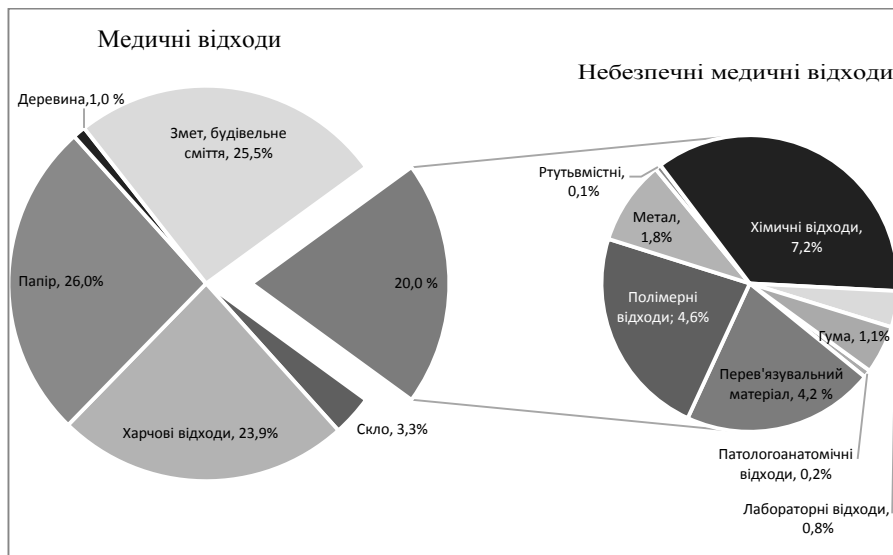


Рис. 3 – Відсотковий склад медичних відходів

До небезпечних відходів ЛПУ відносяться: патологоанатомічні відходи, перев'язувальний матеріал, полімерні відходи, які контактують з кров'ю та біологічними рідинами хворих, ртутьвмістні відходи, металеві голки, одноразові скальпелі, відходи лабораторій (скаріфікатори, тест-смужки, тест-системи), одноразові рукавички, а також харчові відходи, які утворюються в інфекційних лікарнях.

Нами було визначено загальну кількість МВ та кількість їх небезпечних компонентів в Одесі за роками:

- 2014 рік - 8157,8 т/рік, з яких 1631,6 т/рік небезпечних;
- 2015 рік – 6803,6 т/рік та 1360,7 т/рік, відповідно;
- 2016 рік – 6683,2 т/рік та 1336,6 т/рік;
- 2017 рік – 6683,2 т/рік та 1336,6 т/рік.

На основі отриманих результатів розраховано розподіл морфологічного складу небезпечної компоненти МВ за ці роки та графічно представлено динаміку накопичення небезпечної складової медичних відходів (рис. 4).

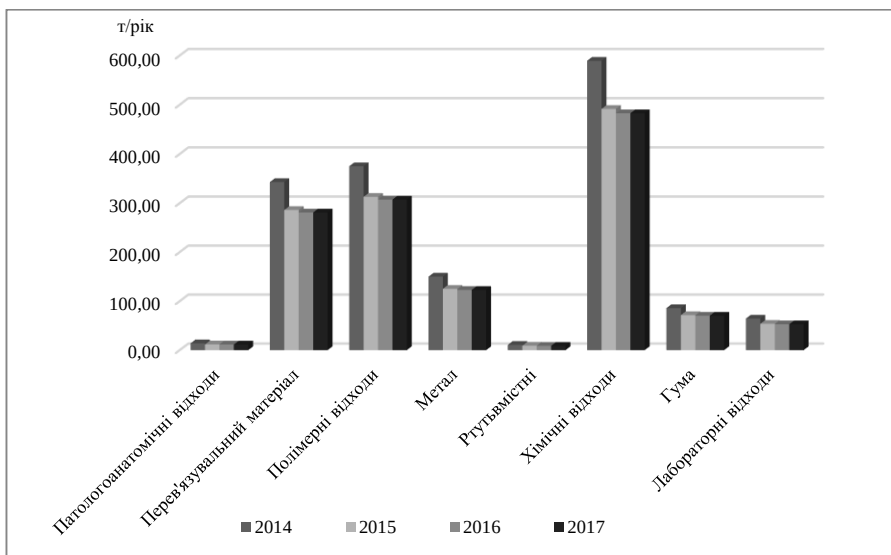


Рис. 4 – Динаміка накопичення компонентів небезпечних МВ за 2014 - 2017 роки

Як вже було сказано вище, у зв'язку зі скороченням ліжкового фонду відповідно зменшилась кількість МВ в динаміці 2014-2017 роки. Але зростає кількість муніципальних відходів, в яких збільшується відсоток медичних відходів, через лікування громадян на дому. Цей відсоток не можливо простежити, оскільки частина небезпечних відходів безконтрольно потрапляє на полігони муніципальних відходів. Сьогодні немає цілісної налагодженої системи, яка б забезпечувала всі етапи поводження з цими відходами.

Список джерел

1. Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням, URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995_022
2. Інформаційний матеріал що до питання нормування медичних відходів в ЛПУ, URL: <https://forum.integral.ru/download/file.php?id=2455>
3. Наказ МОЗ «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами», URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0959-15>
4. Статистичний щорічник міста Одеси у 2017 році – К. : Державна служба статистики України, 2018 – 25 с.
5. Технічне завдання від Каськіва на концепцію утилізації відходів в шести містах України, 21 листопада 2011, URL: <http://nashigroshi.org/2011/11/21/tehnichne-zavdannya-vid-kaskiva-na-kontseptsiyu-utylizatsiyu-vidhodiv-shesty-mistah-ukrajiny/>

ВЕРТИКАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ВОДНОЇ ЕНТОМОФАУНИ ОЗЕР ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

За останнє століття бурхливий розвиток промисловості призводить до систематичного забруднення прісних водойм, що прямо або опосередковано впливає на водну флору і фауну. Водні твердокрили у відповідь на забруднення реагують багатьма реакціями, які протікають на молекулярному, клітинно-тканинному, органо-організмовому та інших рівнях. Природні угруповання багатокомпонентні, тому чутливість їх членів до того чи іншого забруднення різна. Якщо чутливим до отруйної речовини буде домінуючий вид, то його зникнення або значне зменшення чисельності приведе до різкої зміни міжвидових відносин.

Ключові слова: природоохоронні території, ентомофауна, прісні водойми.

Шацький Природний Національний парк в Україні був створений одним з перших. Він розташований в Любомльському районі Волинської області і займає площу 32,5 тис. га. Найбільш характерною геоморфологічною рисою цієї території є наявність великої кількості озерних улоговин. Всього на території парку розташовані 22 озера. Серед них найбільше озеро України Світязь, площа якого перевищує 27 км², а глибина - 58 метрів. Шацькі озера – це єдиний водний комплекс. Насправді вони не мають чітких меж між собою, а ті, що на віддалі одне від одного – з'єднуються протоками і каналами [14, 16].

За останнє століття бурхливий розвиток промисловості призводить до систематичного забруднення прісних водойм, що прямо або опосередковано впливає на водну флору і фауну. Тому слід приділяти значну увагу дослідженню ентомофауни, так як вона відіграє важливу роль у природі та санітарно — біологічній очистці водойм і певні види комах є індикаторами забрудненості.

Водні твердокрили у відповідь на забруднення реагують багатьма реакціями, які протікають на молекулярному, клітинно-тканинному, органо-організмовому та інших рівнях. Дослідження показали, що забруднення ведуть до зміни співвідношення параметрів органів дихання і кровообігу. Антропогенні фактори впливають на генний апарат твердокрилих, що веде до виникнення мутацій або навіть до зникнення рідкісних видів, які приурочені до певного клімату. Також забруднення порушує трофічні зв'язки водного біоценозу. Природні угруповання багатокомпонентні, тому чутливість їх членів до того чи іншого забруднення різна. Якщо чутливим до отруйної речовини буде домінуючий вид, то його зникнення або значне зменшення чисельності приведе до різкої зміни міжвидових відносин [3, 5, 6, 9, 16].

Еколого-фауністичні дослідження водних твердокрилих північно-західного регіону України є актуальними при вивченні різних регіонів фауни. Відомості про фауну й екологію жуків потрібні для проведення моніторингових досліджень

і біо-індикації водних об'єктів. Упродовж останніх десятиріч дія антропогенних факторів на всі природні біоценотичні комплекси призводить до суттєвих, часто незворотних змін, тому виникає гостра потреба у вивченні закономірностей зміни комплексів водних твердокрилих, структури популяцій та їх чисельності.

Значну увагу вивченню водної ентомофауни науковці почали приділяти десь з середини 19 ст. Зокрема, у 1867 р. виходить праця А. Вайсіна, в якій подано список жуків з околиць Тернополя і Дрогобича, у 1868 р. друкуються праці Ломніцкого, присвячені вивченню водних твердокрилих Середньої Європи. В роботі Г.Г. Якобсона (1905-1916) висвітлюється питання про вивчення жуків Палеарктики; в ній наведено поділ на зоогеографічні райони. Фауна водних комах Кримської та Київської областей висвітлюється в працях Ф.А. Зайцева (1907, 1909, 1915, 1929, 1938), де містяться свідчення про видовий склад плавунчиків, плавунців, вертячок, водолюбів та про особливості їх поширення.

Видовий склад водної ентомофауни, екологія та приуроченість їх до певних типів водойм вивчали К. Лампері (1900), С.Г. Лепнесва (1916), З. Бронштейн (1935), В.І. Жадін (1940), А.Н. Ліпін (1941), Я.Н. Рейхардт (1940), Є.Н. Павловський (1943), В.Н. Шванвіч (1949). В першій половині 20 ст. значну увагу вивченню комах, в тому числі і водної ентомофауни приділяв П. Фарб. Його книжка «Комахи» вперше вийшла в 1962 році. Її автор — відомий в США популяризатор біологічних знань, в минулому секретар Ньюйорського ентомологічного товариства. У порівняно невеликому обсязі йому вдалося дати різнобічне описання комах і відобразити напрямки їх вивчення. Фауна річок, озер та водосховищ колишнього СРСР наведена в праці В.І. Жадіна (1960) і С.В. Горда (1961).

Відомості про ентомофауну боліт північно-східної частини Лівобережної України зустрічаємо в праці В.В. Захаренка (1968), в якій він дає еколого-фауністичний огляд водних комах Східної України. Опис видів водних комах наведено в праці О.Л. Крижанівського (1963). У А.Г. Шатровського зустрічаємо відомості про фауну водолюбів Європейської частини СНД. Васильківський (1973) описує склад видів і поширення плавунчиків роду *Noctiplus* Latz. (Coleoptera, Haliplidae) Лівобережної України. Досить суттєві дослідження по вивченню фауни і екології водних комах провів М.Ф. Мателешко (1975, 1976, 1988, 1994). Дослідження проводились на Закарпатті.

Керейчук (1985) повідомляє про деякі особливості водної ентомофауни реліктових ділянок північно-східної України. Перші відомості по екології водних жуків знаходяться в працях Зайцева Ф.А. (1929, 1953). Залежність видового складу і чисельності водних комах від біотичних факторів висвітлюється в праці Галерського К.А. (1971). Глибокі екологічні дослідження в районах Лівобережної України за останній час були проведені Граммом В.Н. (1968, 1970, 1973, 1975, 1976, 1980). Дані праці внесли ряд положень по вивченню даної групи комах в екологічному аспекті.

У роботах, присвячених екології водних Adepaga, міститься достатній обсяг відомостей про середовище існування й інші особливості видів, проте узагальнених таких даних у літературі майже немає. Зокрема це стосується проблем систематизації [4, 5, 12, 13], біотопічної спеціалізації видів [1, 2, 6], порівняльного аналізу складу і структури угруповань різних водних об'єктів [3, 7,

8, 9, 10], а також зміни населення Hydradeephaga в ході сукцесії водойм. Залишається відкритим питання про просторовий розподіл водних Aderphaga, зокрема за профілем літоралі й прибережної зони водойм.

Методика збору, консервування і колекціонування водних жуків наведені в працях Кременецького Н.Г. (1940, 1952), Ліпіна А.Н. (1950), Ріхтера А.А. (1951), Жадіна В.І. (1960), Кістяківського О.В. (1976), Грамма В.Н. (1986)

Збір матеріалу проводився в травні та червні місяці протягом кількох років (2015–2017) за загальноприйнятими зоологічними методиками.

В результаті аналізу видового складу ми визначили, що більшість комах належать до підкласу відкритошелепних, або справжніх комах (Ectognata). Родина Haliplidae: *Brychius elevatus* (Panzer, 1793); *Haliphus lineatocollis* (Marshall, 1802); *H. immaculatus* Gerhardt, 1877; *H. sibiricus* Motschulsky, 1860. Родина Noteridae: *Noterus crassicornis* (Müller, 1776). Родина Dytiscidae: *Acilius canaliculatus* (Nicolai, 1822); *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767); *A. congener* (Thunberg, 1794); *A. didymus* (Olivier, 1795); *A. fuscipennis* (Paykull, 1798); *A. guttatus* (Paykull, 1798); *A. paludosus* (Fabricius, 1801); *A. striolatus* (Gyllenhal, 1808); *A. Sturmii* (Gyllenhal, 1808); *Deronectes latus* (Stephens, 1829); *Graphoderes cinereus* (Linnaeus, 1758); *Graptodytes granularis* (Linnaeus, 1767); *G. pictus* (Fabricius, 1787); *Hydaticus seminiger* (DeGeer, 1774); *H. transversalis* (Pontoppidan, 1763); *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792); *Hydroporus erythrocephalus* (Linnaeus, 1758); *H. fuscipennis* Schaum, 1868; *H. incognitus* Sharp, 1869; *H. neglectus* Schaum, 1845; *H. nigrita* (Fabricius, 1792); *H. palustris* (Linnaeus, 1761); *H. planus* (Fabricius, 1781); *H. striola* (Gyllenhal, 1826); *Hygrotus impressopunctatus* (Schaller, 1783); *H. inaequalis* (Fabricius, 1777); *Ilybius fuliginosus* (Fabricius, 1792); *Oreodytes sanmarkii* (Sahlberg, 1826); *Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758); *Porhydrus lineatus* (Fabricius, 1775); *Rhantus grapii* (Gyllenhal, 1808); *Scarodytes halensis* (Fabricius, 1787). Родина Gyrinidae: *Gyrinus natator* (Linnaeus, 1758), *G. substriatus* Stephens, 1828. Родина Helophoridae: *Helophorus aquaticus* (Linnaeus, 1758); *H. brevipalpis* Bedel, 1881; *H. Granularis* (Linnaeus, 1761); *H. minutus* Fabricius, 1775. Родина Hydrochidae: *Hydrochus brevis* (Herbst, 1793); *H. elongatus* (Schaller, 1783); *H. megaphallus* Berge Henegouwen, 1988. Родина Hydrophilidae: *Anacaena lutescens* (Stephens, 1829); *Cercyon tristis* (Illiger, 1801); *Hydrobius fuscipes* (Linnaeus, 1758); *Laccobius bipunctatus* (Fabricius, 1775); *Laccobius minutus* (Linnaeus, 1758). Родина Hydraenidae: *Hydraena gracilis* Germar, 1824; *H. palustris* Erichson, 1837; *H. Riparia* Kugelann, 1794; *Limnebius aluta* Bedel, 1881; *L. atomus* (Duftschmid, 1805); *L. crinifer* Rey, 1885; *L. parvulus* (Herbst, 1797); *Ochthebius minimus* (Fabricius, 1792).

Викликає інтерес знаходження видів *Brychius elevatus*, *Agabus didymus*, *A. guttatus*, *Deronectes latus*, *Hydroporus nigrita*, *Oreodytes sanmarkii*, *Hydrochus megaphallus* і *Hydraena gracilis*.

Аналіз екологічних груп водної ентомофауни показав, що у водоймах досліджуваної території переважають реофільні елементи (35,5%). Чисельність стагнобіонтів трохи менша (33,5%). Екологічний характер водної ентомофауни можна визначити як стагнобіонтно-реофільний. Такі екологічні особливості можна пояснити наявністю відповідних екоотопів практично у всіх водоймах Шацького Природного Національного парку. У станціях зі стоячою водою

знайдено 32 види субнектонних та нектонних стагнобіонтів. Досить поширеними у досліджуваних екосистемах водойм є нектонні реофіли, типовими представниками яких можна відмітити види *Deronectes latus*, (0,67) *Hydrochus megaphallus* і *Gyrinus substriatus* (по 0,6).

Видовий склад відловлених комах водойм Шацького Природного Національного парку, життя яких прямо або опосередковано пов'язане з водним середовищем, належить до шести рядів: ряду Бабки (34%), ряду Двокрилі (18%), ряду Веснянки (12%), ряду Волохокрильці (8%), ряду Твердокрилих (14%), ряду Напівтвердокрилих (14%).

Преімагінальні фази всіх видів в рядах Бабок (Odonata), Поденок (Ephemeroptera), Веснянок (Plekoptera) є гідробіонтами.

У водному середовищі проходить розвиток всіх видів Hemiptera із родини Pelogonidae, Mononyckidae, Naucotidae, Belostomatidae, Nepidae, Pleidae, Notonektidae, Corixidae, всі жуки родини плавунців (Dytiscidae), більшість жуків родини водолюби (Hydrophilidae), а також двокрилі родин Tendipedidae, комарів (Culicidae), Melusinidae, Blepharoceridae також розвиваються у водоймах.

Дорослі комахи багатьох видів все таки тримаються виключно у воді або ж на її поверхні, так, наприклад, більшість клопів, родини Гребляків (Corixidae), Водяних скорпіонів (Nepidae), Гладшів (Notonektidae), Водомірок (Gerridae), жуки родини Плавунців (Dytiscidae), Вертячок (Guriniidae), Водолюбів (Hydrophilidae).

Екологічна диференціація водних твердокрилих проводиться на основі „вертикального” розподілу видів по різних типах водойм. При цьому до уваги приймається те, що кожна водойма характеризується тими чи іншими умовами, які складають оптимальні межі існування окремих видів водних комах. Останні не однаково реагують на течію водойми, температуру, освітленість, хімізм, наявність рослинності, характер дна водойми. По відношенню до цих факторів різні види жуків не однаково розподіляються у водоймах різних типів [3].

Твердокрилі з родини плавунці (Dytiscidae) і водолюби (Hydrophilidae) проводять у воді все життя, від яйця до дорослої личинки. У воді живуть і самі жуки, і тільки лялечки протягом періоду розвитку знаходяться у вологій землі на березі водойми. Плавунці - хижаки, вони часто нападають на здобич, яка більша за їх розмірами. Водолюби живляться водяною рослинністю. Личинки плавунцевих жуків і водолюбів також хижаки. Крупні личинки можуть нападати на пуголовків, жаб і на мальків риб. Дрібні форми плавунцевих і водолюбів в одиничних екземплярах зустрічаються в їжі язя, форелі.

Для вивчення популяційних характеристик ми провели 5 відборів проб на різних біотопах. В результаті кількісного аналізу отриманих даних популяційних характеристик було встановлено, що найвищий коефіцієнт зустрічності видів на даній території належить родині Culicinae з представником *Culex pipiens*, і він становить 37,5%. На нашу думку це пов'язано з тим, що на досліджуваній території є велика кількість водоймищ зі стоячою водою або повільною течією де створені сприятливі умови для відкладання самками комарів яєць.

Наступними представниками, які теж досить часто зустрічаються на даній території є *Gerrislacustris*, *Gyrinus marinus*, *Hydrous caraboides*, *Hydrous piceus*, *Cybister laterimarginalis*, *Acilius sulcatus*, їх коефіцієнт зустрічності становить

21,2%. Найнижчі коефіцієнти зустрічності мають такі представники: *Limnephilus griseus*, *Nepa cinerea*, *Cloeonipterum*, *Ephemeravulgata*, *Chloroperlagrammatica* – 17,5%. Проте, слід зазначити, що наші дослідження виявили досить нерівномірний розподіл водних твердокрилих, як по їх якісному так і кількісному складу, що можливо пояснюється екологічними умовами, якими характеризуються різні ділянки водойм. Нерівномірний розподіл водних твердокрилих по якісному і кількісному складу пояснюється відмінними мікрокліматичними умовами території проведення дослідження, які притаманні її біотопам.

За результатами наших досліджень, можна підсумувати, що зменшення чисельності і повне зникнення певних видів служить одним із сигналів про зростаюче забруднення водного середовища, а також є передумовою для прийняття невідкладних заходів з охорони природного водного середовища. За низької густоти популяції, коли є надлишкові ресурси, необхідні для її існування, народжуваність перевищуватиме смертність, а за надто високої – навпаки. Надмірне зростання щільності популяції спричинює виснаження ресурсів середовища існування і тому є негативним явищем. Зниження щільності в популяції водних комах є сигналом для запровадження природоохоронних заходів, а саме підвищення ефективності гідротехнічних заходів; зменшення або врегулювання скиду побутових та технічних відходів виробництва, припинення нерегульованої вирубки зелених насаджень, особливо в прибережній зоні. Комплекс заходів зі збереження популяції комах передбачає і охорону місць для їх росту, розвитку і розмноження [11; 15, с. 54].

Чисельність і щільність популяцій водних комах іноді досягають значних розмірів. Охорона комах – серйозна ентомологічна проблема, вирішення якої в окремих випадках, можливо, потребує спеціальних законодавчих актів, так як це вже зроблено в багатьох європейських країнах.

Зменшення чисельності і повне знищення певних видів служить одним із сигналів про зростаюче забруднення водойми, а також є передумовою для прийняття відповідних мір по охороні природного водного середовища і довкілля в цілому.

Перспективами подальших досліджень може стати моніторинг водної колеоптерофауни, які перебувають в природних ареалах помірно континентального клімату. Встановлення в подальшому екологічної структури *Hydradephaga* сприятиме визначенню видів-індикаторів та можливості спрогнозувати суцесійні процеси у водних біоценозах.

Список джерел

1. Атлас комах України / В.І. Гусєв, В.М. Єрмоленко, В.В. Свищук, К.А. Шмиговський. – К.: Рад. шк., 1962. – 252 с.
2. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология / Г.Я. Бей-Биенко // Уч. для универ. и с х вузов.- 3-изд. доп.- М.: В.Ш., 1980.- 416 с.
3. Беляшевский Н. Н. Заметки об ареалах водных жуков (Coleoptera, Hydradephaga) фауны СССР / Н. Беляшевский // Энтомол. обозрение. – СПб., 1991. – Т. 70. – Вып. 2. – С. 367–372.

4. Бригадиренко В.В. Основи систематики комах: Навч. Посіб / В.В. Бригадиренко. – Д.: РВВ ДНУ, 2003. – 204 с.
5. Грамма В. Н. Водные жуки как индикаторы определенных водоемов / В. Грамма // VI Съезд Всесоюз. энтомол. общества. Аннотации докладов. 17–23 августа 1970 г. – Воронеж, 1970. – С. 48.
6. Грамма В. Н. Некоторые особенности водной энтомофауны (Coleoptera и Heteroptera) реликтовых участков Юго-Восточной Украины / В. Грамма, А. Кирейчук // Энтомол. обозрение. – СПб., 1975. – Т. 54. – Вып. 1. – С. 23–31.
7. Гузій А.І. Фауна і населення хребетних Західного регіону України / А.І.Гузій. – Т.1. Розточчя. - Київ. 1997.- 148 с.
8. Зайцев Ф. А. Плавунцовые и вертячки / Ф. А. Зайцев // Фауна СССР : Насекомые жесткокрылые. Т. 4, №58. – М. ; Днепропетровск : Изд-во АН СССР, 1953. – 377 с.
9. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. - М.: Высшая школа, 2000. - 190 с.
10. Кирейчук А. Г. Семейство Hydrophilidae / А. Кирейчук, А. Шatrovский ; под общ. ред. С. Я. Цалолыхина // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5 : Высшие насекомые (ручейники, чешуекрылые, жесткокрылые, сетчатокрылые, большекрылые, перепончатокрылые). – СПб. : Наука, 2001. – 836 с.
11. Кожевников Г.А. Як вести наукову роботу в заповідниках / Охорона природи, 2008, № 2, - С.12-19.
12. Кражан С.А. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник /С.А. Кражан, М.І. Хижняк. – К.: Аграрна освіта, 2014. - 333 с.
13. Крыжановский О. Д. Состав и распространение энтомофаун земного шара / О.Крыжановский – М : То- варищество научных знаний КМК, 2002. – 237 с.
14. Літовченко О.Ф. Гідрологія і гідрометрія: [Навч.посібник для с.-г. Техн.] / О.Ф.Літовченко, В.Г. Сорокін. – К.: Вища школа. Головне вид-во, 1985. – 240 с.
15. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
16. Пелешенко В.І., Закревський Д.В., Хільчевський В.К. Про вплив осушувальних меліорацій на хімічний склад природних вод Шацького природного підрайону // Вісник Київського університету. Серія: Географія.- 2008. - Вип. 20. - С. 56-60.

ДОСВІД ПРОФІЛАКТИКИ ГЕЛЬМІНТОЗІВ ДИКИХ КОПИТНИХ ТВАРИН

В умовах експерименту проведено оцінку ефективності гелевих приманок з антигельмінтним засобом (фенбендазол) при дегельмінтизації диких копитних тварин. Визначено видовий склад гельмінтів лані європейської в умовах вольєра та вільної популяції оленя плямистого в умовах високої щільності. Наведено результати випробування біоцидного препарату «Епідез», як засобу для санації місць підгодівлі тварин.

Ключові слова: дегельмінтизація, копитні тварин, фенбендазол,

Постановка проблеми. Дикі копитні тварини є співчленами біоценозу та важливою складовою господарської діяльності людини, через розведення в неволі, напіввільних умовах, ведення мисливського господарства, полювання. Для диких копитних характерне широке видове різноманіття гельмінтофауни, окремі представники якої можуть також паразитувати у домашніх тварин і людини. Паразити впливають на фізіологічний стан тварин, послаблюють імунітет, знижують репродуктивні і трофейні показники, адаптивну здатність, можуть викликати загибель організму, стаючи важливим фактором, що впливає на чисельність популяцій. Це негативно позначається на економічних показниках мисливських господарств за рахунок зниження обсягів добування тварин і погіршення якості продукції полювання.

Фауна диких копитних України включає 8 видів: зубр (*Bison bonasus* L., 1758), лось (*Alces alces* L., 1758), олень благородний (*Cervus elaphus* L., 1758), олень плямистий (*Cervus nippon* Temmink, 1838), лань європейська (*Cervus dama* L., 1758), козуля європейська (*Capreolus capreolus* L., 1758), муфлон європейський (*Ovis musimon* Pallas, 1811), кабан дикий (*Sus scrofa* L., 1758). Перші два види внесені до Червоної книги України та охороняються законом. Гельмінтофауна диких копитних Європи налічує 161 вид, серед яких найбільш поширеними є 143 види, в тому числі 11 цестод, 114 нематод, 17 трематод і 1 акантоцефала. За літературними даними, у вищеперерахованих господарів паразитують 99 видів: у лося зареєстровано 56 видів, у оленя благородного - 78, у оленя плямистого - 17, у лані - 40, у кабана дикого - 40, у муфлона - 64, у зубра - 5 [2, с. 152]. На характер проявів і розвитку гельмінтозів впливають антропогенні, кліматичні та біотичні фактори. В сучасних умовах антропогенний чинник набуває провідного значення [2, с. 153].

Питання проектування ветеринарно-санітарних заходів розглядається при складанні проектів організації і розвитку мисливських господарств. За можливості, під час проектування біотехнічних заходів слід враховувати не лише поточну епізоотичну ситуацію у мисливському господарстві (адміністративному районі, області), а також біологічні особливості гельмінтів та прогноз розвитку інвазій. Також важливим є визначення специфічних умов, що сприяють розвитку тієї чи іншої групи гельмінтів, характерних для різних типів мисливських угідь.

Методи дослідження. Розробка та впровадження заходів профілактики гельмінтозів диких тварин підрозділяються на наступні складові:

- визначення паразитологічного статусу угідь;
- проектування комплексу превентивних заходів в системі лісового господарства;
- проектування комплексу превентивних заходів в системі мисливського господарства;
- спеціальні ветеринарні заходи [1, с. 163-164; 3, с. 68].

Результати дослідження. Досвід практичної роботи науковців лабораторії паразитології Дослідної станції епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН показує, що організація ефективної профілактики гельмінтозів диких тварин базується не лише на моніторингу паразитофауни. Невід'ємними складовими є:

- оцінка потенційних ризиків, шляхом вивчення фауни проміжних живителів збудників паразитозів на спільних біотопах;
- ретроспективний аналіз динаміки ендопаразитарних інвазій в умовах суміжних агроценозів.

За результатами копроскопії зразків, зібраних в мисливських господарствах регіону і досліджених у Інституті зоології ім. І.І. Шмальгаузена та ДС епізоотології ІВМ НААН, серед нематод місцевих копитних найбільш часто зустрічаються: *Dictyocaulus viviparus* Bloch, 1782, *D. eckerti*, *Haemonchus contortus* Rud., 1803, *Marshallagia marshalli* Ransom, 1907, *Nematodirus oiratianus* Rajewskaja, 1929, *Trichostrongylus axei* Cobbold, 1879, *Bunostomum phlebotomum* Railliet, 1900, *Oesophagostomum venulosum* Rud., 1809, *O. dentatum* Rud., 1803, *Chabertia ovina* Fabricius, 1788, *Muellerius* sp. Mueller, 1889, *Ascaris suum* Goeze, 1782, *Metastrongylus elongatus* Dujardin, 1846, *Trichocephalus suis* Schrank, 1788.

За такого видового різноманіття, профілакування нематодозів є основою протипаразитарних міроприємств. А особливо важливого значення профілактика гельмінтозів набуває у тварин, що утримуються на огорожених територіях (вольєри) і в популяціях з високою щільністю тварин. Оскільки значна кількість видів нематод є біогельмінтами, важливими є і дегельмітизація поголів'я і санація території.

Для мисливських господарств гострою є проблема впровадження в практику ефективних способів дегельмінтизації, які б враховували особливості диких копитних тварин і відповідали екологічним нормам. З

цією метою нами запропоновано власний біоцидний препарат «Епідез», як засіб санітарної обробки місць підгодівлі тварин, а також використання модифікованих нами гелевих принад для дегельмінтизації копитних.

У процесі дослідження було апробовано спосіб згодовування диким копитним гелю з діючою основою - фенбендазолом ($C_{15}H_{13}N_3O_2S$). Також вивчена ефективність біоцидного впливу препарату «Епідез» на личинок геогельмінтів у ґрунті.

Експериментальні дані отримані для лані європейської, що утримується у вольєрі ТОВ-фірми «Барс» і вільної популяції оленя плямистого в угіддях ДП «Мисливське господарство «Звірівське» (щільність популяції оленя більше 30 гол. / 1000 га).

Попередньо в весняно-літній та осінньо-зимовий сезони нами був зібраний копрологічний матеріал в місцях підгодівлі тварин, який в подальшому було досліджено копроово- і ларвоскопічними методами.

У диких копитних тварин на обстеженій території нами виявлено: *Strongyloides papillosus* Wedl, 1856 (EI - 100%), *Dictyocaulus viviparus* (EI - 60%), *Chabertia ovina* (EI - 60%), *Trichostrongylus capricola* Ransom, 1907 (EI - 20%). Тварини в вольєрі заражені *Liorchis sp.*, *D. viviparus*, *Trich. colubiformis* Giles, 1892 (EI - 100%).

В осінньо-зимовий період домінували трематоди, а у весняно-літній - нематоди. Встановлено, що принада з фенбендазолом зберігає ефективність 20-30 діб, протягом яких відмічено зниження кількості відроджених з екскрементів нематод на 78,3 -81,2 %. Результати випробувань розчину ПГМГ показали його здатність знешкоджувати личинки гельмінтів (стронгілід і стронгілят) з ефективністю 78 - 87%, а в верхніх шарах ґрунту - на 96 - 100%.

Висновки. На основі експериментальних даних встановлена висока ефективність способу дегельмінтизації диких копитних із застосуванням фенбендазола. Клінічними спостереженнями, негативного впливу препаратів на тварин – не виявлено.

Використання гелевих приманок з використанням фенбендазолу і санація ґрунту на підгодівельних майданчиках препаратами ПГМГ може бути рекомендована для включення до схем профілактики гельмінтозів диких копитних тварин.

Література:

1. Говорка Я., Маклакова Л.П., Митух Я. и др. Гельминты диких копытных Восточной Европы. – М.: Наука, 1988. – 209 с. 2. Харченко В.О. Стан вивченості гельмінтофауни диких копитних України // Вісник зоології. 2004. № 18. С. 151-153. 3. Фертиков В.И. и др. Гельминты диких копытных национального парка «Завидово» и лесной зоны России / В.И. Фертиков, М.Д. Сонин, А.С. Рыковский, А.Н. Егоров. – Тверь, 1999. – 80 с.

ЗООГІГІЄНИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕНСИВНОГО РОЗВЕДЕННЯ ЛАНІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*CERVUS DAMA* L., 1758) У ВОЛЬЄРНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Розглянуто зоогігієнічні та екологічні аспекти розведення лані європейської (*Cervus dama* L., 1758) в напіввільних умовах. Охарактеризовано лань, як об'єкт штучного відтворення. Проаналізовано комплекс заходів щодо створення інфраструктури вольєра для утримання лані та здійснення випуску тварин в угіддя. Досліджено склад гельмінтофауни поголів'я лані європейської, що утримується у вольєрі ТОВ-фірми «Барс».

Ключові слова: копитні тварини, зоогігієна, вольєр.

Постановка проблеми. В умовах сучасного зростання антропогенного навантаження на довкілля, надзвичайно актуальним є збереження біорізноманіття екосистем, відновлення фіто- та зооценозів, а також організація і проведення екологічної просвітницької роботи. В основі збереження та реконструкції фауністичних комплексів важливу роль відіграє збереження генофонду і розведення тварин, у тому числі мисливських, у напіввільних умовах вольєрів. Штучне відтворення дикої фауни (дичерозведення) виникло наприкінці мезоліту – на початку неоліту (8-12 тис. років тому) і стало основою подальшого багатовікового процесу domestифікації тварин і птахів. В цей історичний період відбувається поступовий перехід людського суспільства від добування (полювання та збиральництво) до мисливського фермерства, скотарства та землеробства.

Завдяки заходам зі штучного розведення були збережені від повного зникнення багато видів тварин і птахів (зубр, олень Давида, іранська лань, гавайська казарка тощо) [5, с. 146].

На сьогоднішній день в багатьох країнах світу сформувалася концепція органічного сільськогосподарського виробництва, що передбачає отримання продукції без використання мінеральних добрив, стимуляторів росту тощо. Важливе місце у даному питанні посідає розведення диких копитних тварин з метою отримання високоякісної м'ясної продукції, вільної від гормонів, антибіотиків та з низьким вмістом холестерину [3, с. 149; 5, с. 147].

Порівняно з традиційним тваринництвом розведення дичини має наступні переваги:

- можливість використання непридатних для рослинництва земель;
- відсутність необхідності будівництва капітальних будівель;

- вища, порівняно з домашніми тваринами, резистентність диких видів до захворювань [3, с. 149, 5, с. 147].

Також серед переваг напіввільного розведення диких копитних тварин слід відзначити:

- можливість круглорічної експлуатації поголів'я тварин, які не відносяться до державного мисливського фонду;

- реалізація трофейних самців, вартість яких досягає 4-5 тис. євро проти вартості туші 300-500 євро;

- зниження рівня мисливськогосподарської експлуатації природних популяцій відповідних видів [3, с. 149].

Серед копитних тварин фауни України лань європейська (*Cervus dama* L., 1758) є одним із перспективних видів для утримання та розведення у вольєрних умовах.

Метою роботи є визначення ключових аспектів при плануванні комплексу зоогігієнічних та господарських заходів у інфраструктурі вольєрного комплексу лані європейської (*Cervus dama* L., 1758).

Результати дослідження. Основними позитивними рисами лані, як об'єкта штучного розведення є невибагливість даного виду до кормів, можливість спільного утримання у вольєрі з оленем плямистим або благородним (не утворює з ними гібридів), добре переносить умови високої щільності поголів'я.

Лань європейська є полігамним видом. Шлюбний період (гон) та парування відбувається у вересні-жовтні і супроводжується ревом самців та турнірними бійками за гареми самок. Після бл. 8-місячної вагітності самки народжують по 1, рідше 2 малят, які починають харчуватися травою з 1-місячного віку. Лактація триває до початку наступного гону, іноді довше. Скидання рогів самцями відбувається у березні-травні. Ріст і очищення нових рогів завершується у серпні-вересні [2, с. 135-136].

Розглянемо основні аспекти організації вольєрного комплексу для розведення лані європейської з метою подальшого випуску в угіддя. Успішність розведення лані європейської в напіввільних умовах тісно пов'язана з такими факторами, як статеві-вікова структура поголів'я тварин-засновників, їх кількість і якість, стан природної кормової бази вольєра та місць випуску, інтенсивність проведення біотехнічних, профілактичних і господарських заходів, організація тимчасової перетримки. Ці питання розкриваються у проекті організації та розвитку вольєрних комплексів (господарств), які розробляються за нашою участю.

При виборі місця для будівництва вольєра слід враховувати наявність характерних для тварин типів угідь, що забезпечують їх біологічні, видові та індивідуальні потреби. У вольєрі облаштовуються біотехнічні та мисливськогосподарські споруди (годівниці, водопої, солонці тощо) для забезпечення життєдіяльності тварин. Біотехнічні споруди облаштовують в угіддях, які добре проглядаються (галявини, луки, узлісся, край вирубки, кормового поля тощо).

Лань європейська віддає перевагу рівнинному або горбистому рельєфу з чергуванням масивів листяного лісу з трав'янистими галявинами та заростями чагарників. Також для лані притаманні хвойні насадження з густим підростом та розвинутим трав'янистим покривом, суходольні луки [1, с. 96-97].

Літній раціон живлення ланей досить різноманітний і включає рослини родини Бобових (*Fabaceae*), Осокові (*Cyperaceae*), Зотничні (*Apiaceae*), Злакові (*Gramineae*) тощо, а також листя та молоді пагони листяних порід. Восени тварини охоче поїдають жолуді. Взимку лані харчуються рослинами родини Вересові (*Ericaceae*) – верес, чорниця, брусниця, корою та пагонами осики (*Populus tremula* L), дуба (*Quercus robur*), граба (рід *Carpinus*), горобини (рід *Sorbus*), сосни (*Pinus sylvestris*), інколи ялини (*Picea abies*). У зимово-весняний період тварини об'їдають бічні та верхівкові пагони хвойних молодняків, а з середньовікових та старших дерев обгризають кору стовбура. Лані досить активно відвідують штучні солонці [1, с. 97].

За високої щільності тварин родини Оленячі (*Cervidae* Gray 1821), у тому числі ланей можливе суттєве пошкодження лісових насаджень та нанесення збитків лісогосподарським підприємствам. На практиці застосовується 3 види підгодовлі тварин: посів (посадка) кормових культур і реміз, викладення кормів у годівниці та на спеціальних майданчиках, мінеральна підгодовля. Комплексне використання цих видів підгодовлі сприяє запобіганню потраф сільськогосподарських та лісових культур і зменшенню інтенсивності міграцій тварин.

Для створення кормових полів використовують овес, кормовий люпин, озиме жито, багаторічні трави (найчастіше тимофіївка, люцерна та конюшина). Тварини охоче відвідують такі поля та харчуються на них до встановлення стійкого снігового покриву. Використання багаторічних трав у зеленому конвеєрі має також певний позитивний економічний ефект оскільки їх посіви слід поновлювати на кілька років.

Щодо підбору поголів'я слід врахувати наступне. Природні популяції копитних тварин України є досить якісним племінним матеріалом, що можна використати для створення мережі вольєрних комплексів, що сприятиме зайнятості населення, реконструкції порушених фауністичних комплексів, розвитку екотуризму тощо. Так, на території НП «Азово-Сиваський» і «Джарилгацький» та деяких мисливських господарств, існують популяції лані європейської з добрими племінними якостями [2, с. 149], особини з яких можуть бути використані як засновники нових популяцій даного виду на материковій частині України.

Важливою особливістю є те, що згідно даних Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена, у ланей популяції АСНПП повністю відсутні трематоди. Причиною тому є відсутність прісноводних водойм та моллюсків, що беруть участь у життєвих циклах багатьох гельмінтів як проміжні хазяїни.

В наших умовах Західного Полісся і Лісостепу, значну шкоду популяціям копитних тварин завдають гельмінтози. Видовий склад гельмінтофауни лані є

досить різноманітним в різних частинах ареалу, що спричинено інтенсивними заходами по акліматизації та реакліматизації даного виду [1, с. 98].

За даними Харченко В.О. (2004) в Україні перелік гельмінтофауни лані нараховує 40 видів. Географічний та кліматичний фактори є основними у формування гельмінтофауністичних комплексів. Поруч з цим діяльність людини щодо переселення (акліматизації) диких тварин та випасання домашніх тварин в угіддях сприяє зміні складу природних гельмінтологічних комплексів та передачі збудників гельмінтозів. [6, с.152-153].

Питання контролю паразитологічного статусу новостворених вольєрів є обов'язковим елементом планування. Так, для вивчення видового складу гельмінтофауни лані європейської досліджено копрологічний матеріал тварин, які утримуються у вольєрі ТОВ-фірми «Барс» на території угідь Деражненського лісництва ДП «Клеванське лісове господарство».

Встановлено наявність у ланей наступних видів гельмінтів: *Dictyocaulus viviparus* Bloch, 1782 (EI – 70 %) *Chabertia ovina* Fabricius, 1788 (EI – 60 %) *Strongyloides papillosus* Wedl, 1856 (EI – 100 %), *Trichostrongylus capricola* Ransom, 1907 (EI – 30 %). Інтенсивність інвазії становила 35-1980 екз./1 г копрологічного матеріалу. Після проведення планової дегельмінтизації тварин (діюча речовина фенбендазол 20 %) у березні 2018 р. показники інвазованості ланей становили: *Strongyloides papillosus* (EI – 10 %), *Trichostrongylus capricola* (EI – 20 %). Інтенсивність інвазії знизилась до 30-50 екз.

Висновки. Таким чином, розведення диких копитних тварин, зокрема лані європейської, за умови врахування усіх вищезначених аспектів, є перспективним і прибутковим напрямком тваринництва, що поєднує у собі елементи сільського та мисливського господарства і екотуризму.

На жаль, на сьогоднішній день, даний напрямок ще малопопулярний серед суб'єктів господарювання та не підтримується державою. А процес становлення фермерського мисливського господарства потребує удосконалення нормативно-правової бази, організації підготовки кваліфікованих спеціалістів, надання фермерам пільг при оподаткуванні та ефективного кредитування.

Література:

1. Анисимова Е. И., Пенькевич В.А. Гельминтофауна диких копытных животных Беларуси : Минск, 2016, 241 с.
2. Барышников Г.Ф., Тихонов А.Н. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Копытные. Часть 1. Непарнопалые и парнопалые (свинные, кабарговые, оленевые). – СПб., 2009. 164 с.
3. Волох А. М. Напіввільне вирощування диких тварин як альтернатива традиційному тваринництву та мисливству. 4-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю: зб. наукових статей. Вінниця, 2015. С. 149.
4. Волох А. М. Охотничьи звери степной Украины : монография. Херсон, 2014. 412 с.
5. Данилкин А. А. Охота, охотничье хозяйство и биоразнообразие : монография. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2016. 250 с.
6. Харченко В.О. Стан вивченості гельмінтофауни диких копитних України // Вісник зоології. 2004. № 18. С. 151-153.

КАТАЛАЗНА АКТИВНІСТЬ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Наведені результати аналізу активності каталази ґрунтів сівозміни за різними варіантами удобрення. Виявлені закономірності її зміни залежно від норм внесення добрив та виду вирощуваних культур.

Ключові слова: ферменти, сівозміна, добрива

Характерним показником біологічної активності ґрунту є активність каталази, яка розщеплює перекис водню, що утворюється в процесі дихання живих організмів, на воду і молекулярний кисень.

Каталаза широко розповсюджена у ґрунтах і тому при оцінці їх загальної мікробіологічної активності обов'язково визначають активність каталази.

Метою наших досліджень було проведення серії дослідів по визначенню каталазної активності дерново-карбонатних типових ґрунтів науково-дослідного стаціонару смт. Степань. Постановка дослідів полягала у визначенні каталазної активності ґрунту на різних варіантах удобрення під різними видами культур. Також для аналізу були відібрані зразки цілинних ґрунтів стаціонару та окремо (для порівняння) чорнозему вилугуваного малогумусного також з цілинної ділянки.

В стаціонарі введена дев'ятипільна сівозміна з наступним чергуванням сільськогосподарських культур: багаторічні трави 1-го року користування – багаторічні трави 2-го року користування – багаторічні трави 3-го року користування – озима пшениця – картопля – кукурудза на силос – озима пшениця – цукровий буряк – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Визначення каталазної активності проводилось для орного (0-20 см) та підорного (20-40 см) шарів ґрунту газометричним методом. Кількість молекулярного кисню (мг) що виділився на 1 г ґрунту фіксували на протязі двох хвилин через кожні 30 секунд. У таблиці 1 наводяться результати аналізів цілинних ґрунтів двох типів з метою порівняння їх каталазної активності. На цих ґрунтах аналіз проводився пошарово, через кожні 10 см.

Як видно, чорноземи проявляють більшу активність, ніж дерново-карбонатний ґрунт. Цікавим є і те, що у останнього активність знижується вниз за профілем, а у чорноземі пік активності приходить на шар 10-20 см, після чого у шарі 20-30 см відбувається її значне пониження.

Таблиця 1 - Каталазна активність цілинних ґрунтів (мг О₂ / 1 хвилину)

Тип ґрунту	Шар ґрунту, см		
	0 – 10	10 – 20	20 – 30
Дерново-карбонатний типовий	2,6	1,4	0,9
Чорнозем вилугуваний малогумусний	2,45	2,63	2,38

Для простеження змін активності каталази під культурами на різних видах удобрень, було обрано 5 культур різного способу обробітку: суцільного посіву та просапні. (табл. 2) Норми внесення добрив вказані як середня насиченість добривами на 1 га сівозмінної площі.

Таблиця 2 - Каталазна активність, мг О₂ / 1 хвилину

Варіант	Культура				
	Багатор. тр. 1 р. к.	Багатор. тр. 3 р. к.	Озима пшени ця	Оз. пшен. по кукурудзі	Цукрові буряки
1. Контроль					
0–20 см	1,34	0,43	1,71	1,41	1,26
20–40 см	0,99	0,94	1,27	0,91	0,79
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀					
0–20 см	1,43	1,44	1,5	1,57	1,27
20–40 см	1,0	0,97	1,2	1,11	0,99
3. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀					
0–20 см	1,4	1,42	1,46	1,39	1,36
20–40 см	0,94	0,95	1,29	1,18	0,94
4. гній 8,9 т / га					
0–20 см	1,44	1,75	1,58	1,54	1,4
20–40 см	0,93	1,04	1,2	1,32	0,93
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + гній 8,9 т / га					
0–20 см	1,44	1,7	1,49	1,61	1,6
20–40 см	0,93	1,39	1,17	1,17	1,0
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + гній 4,4 т / га					
0–20 см	1,43	2,06	1,46	1,48	1,45
20–40 см	1,09	1,65	1,29	1,2	1,14

Тут чітко простежується закономірність зниження каталазної активності в підорному шарі у порівнянні з орним. По всім нормам удобрень найменші показники активності отримані для цукрових буряків. Далі йдуть багаторічні трави 1 року користування, за ними озима пшениця по кукурудзі та

багаторічні трави 3 року користування. Найбільша активність виявлена під озимою пшеницею по багаторічним травам. Щодо норм удобрень, то найменші значення отримані для варіанту 3 ($N_{120}P_{120}K_{240}$), а найбільш високі по варіантам 4 (гній 8,9 т/га) та 5 ($N_{60}P_{60}K_{120}$ + гній 8,9 т/га). У контрольному варіанті найбільшу активність дає озима пшениця по багаторічним травам, найменшу цукрові буряки. Динаміка змін активності каталази в часі наведена в таблиці 3.

Таблиця 3 - Каталазна активність ґрунтів під цукровими буряками (мг O_2).

Варіант	Інтервали часу, хв			
	0,5	1,0	1,5	2,0
1. Контроль				
0–20 см	0,86	1,26	1,61	1,86
20–40 см	0,58	0,79	0,97	1,12
2. $N_{60}P_{60}K_{120}$				
0–20 см	0,88	1,27	1,65	1,88
20–40 см	0,73	0,99	1,2	1,44
3. $N_{120}P_{120}K_{240}$				
0–20 см	0,93	0,36	1,75	2,0
20–40 см	0,7	0,94	1,15	1,3
4. гній 8,9 т / га				
0–20 см	1,0	1,4	1,8	2,0
20–40 см	0,7	0,93	1,13	1,29
5. $N_{60}P_{60}K_{120}$ + гній 8,9 т / га				
0–20 см	1,1	1,6	2,0	2,3
20–40 см	0,8	1,0	1,25	1,5
6. $N_{60}P_{60}K_{120}$ + гній 4,4 т / га				
0–20 см	1,1	1,44	1,9	2,25
20–40 см	0,82	1,14	1,42	1,67

Отже, бачимо що з часом інтенсивність виділення кисню посилюється. На кожному проміжку часу зберігаються закономірності зменшення активності вниз за профілем та зміни її значень по різних варіантам удобрень. На рис. 1 у формі графіка відображена закономірність виділення кисню. Тут помітна тенденція до зниження його виділення після двох хвилин, оскільки з часом ферменти інактивуються. За шкалою для оцінки ступеню збагаченості ґрунтів ферментами [1] досліджуваний нами дерново-карбонатний ґрунт належить до категорії ґрунтів бідних на каталазу (від 1 до 3 мг O_2 / 1 хвилину). В першу чергу це зумовлено вмістом гумусу в ґрунті. В ході нашого досліджу підтвердилась закономірність зниження каталазної активності вниз за профілем ґрунту. Це пояснюється тим, що в орному шарі знаходяться кореневі системи рослин, вносяться добрива, тут більша чисельність мікроорганізмів і як результат – активізація всіх мікробіологічних процесів.

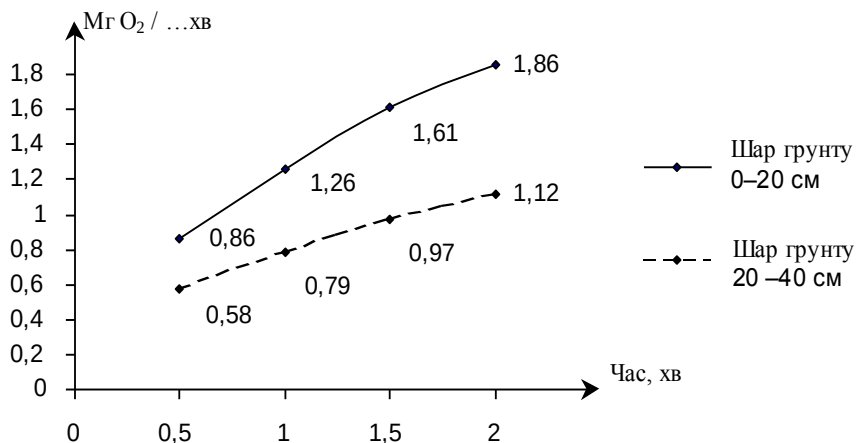


Рис. 1 - Зміна каталазної активності контрольної ділянки ґрунту під цукровими буряками (мг O₂ / хв) протягом 2 хвилин

Крім того, під культурами суцільного посіву каталазна активність виявилась більша ніж під просапними культурами, що є результатом прямого зв'язку ферментативної активності ґрунту від способу його обробітку. Безпосередньо впливають на цей показник і норми добрив. Отримані нами дані співпадають з даними літературних джерел [2], [3]. В ході аналізу виявлені певні закономірності, які є наслідками основної характеристики каталази як ферменту та її каталітичних властивостей.

Список джерел

1. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей. Почвоведение, 1978, № 6, с. 45-48.
2. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. – М.: Росагропромиздат, 1990, - 123 с.
3. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества (в естественных и искусственных фитоценозах). – М.: Наука и техника, 1983, - 157 с.

СПОЖИВАННЯ ЯК ФАКТОР ВІДХОДОУТВОРЕННЯ

В статті приведений аналіз екологічного життєвого циклу продукції з деталізованим вивченням фази споживання та фази відходу з позицій забезпечення стійкого розвитку. Для кількісної оцінки співвідношення фаз сформований показник відходності продукції, який може розглядатися як показник екологічності продукції. Приведені основні інструменти Концепції мінімізації зайвих відходів та описані кризь призму змін у споживанні.

Ключові слова: життєвий цикл, показник відходності, споживання, поводження з відходами.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. До найбільш актуальних екологічних проблем людства слід віднести проблему твердих побутових відходів (ТПВ) та екологічні наслідки розміщення їх у довкіллі. На сьогодні основним методом поводження з ТПВ є їх захоронення: 47% – у Західній Європі, 95% – в Україні. У довгостроковій перспективі існуюча ситуація у сфері поводження із ТПВ посилюватиметься унаслідок зростання кількості відходів і відсутності або затримки реалізації ефективних методів поводження з ними. Сучасне гіпертрофоване споживання призвело до збільшення питомої маси утворюваних ТПВ в Україні у 1,6 рази за 90 років [1]. Отже, дослідження споживання як фактора відходоутворення та інструмента при розробці ефективних рішень у сфері ТПВ є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Переважна більшість закордонних аналітичних досліджень розглядає утворення відходів з прив'язкою до рівня доходів [5, с.8-12]. У вітчизняних дослідженнях зазвичай перераховуються основні фактори відходоутворення, але не досліджуються більш детально. Серед основних факторів, що визначають морфологічний склад і кількість ТПВ (норму накопичення) на національному рівні, виділяють демографічні, архітектурно-планувальні, урбаністичні та економічні фактори, серед яких як часткові розглядаються рівень благоустрою та тип забудови, пору року, національні традиції тощо [4, с.140]. В роботі автора [2] розглядаються такі фактори, як урбанізованість, споживання, культура торгівлі та громадського харчування, екологічна культура та національні традиції. Всю ці фактори тією або іншою мірою визначаються рівнем соціально-економічного розвитку країни. Але найбільш значущим серед них є споживання, яке визначається також впливом інших факторів, що приведені вище. *Метою*

дослідження є характеристика впливу споживання на відходоутворення. *Методи дослідження:* системний аналіз та аналіз життєвого циклу (ЖЦ).

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасне споживання характеризується надмірною пропозицією відносно попиту, а тим паче реально необхідного попиту. Для отримання більшої доданої вартості необхідно підвищити інтенсивність обігу товарів, що досягається за рахунок підвищення обсягів споживання та скорочення споживчої фази життєвого циклу (ЖЦ) продукції, яка якнайшвидше має перейти в категорію відходів. За таких умов створюється попит на нову продукцію. На рис. 1 представлений повний або екологічний ЖЦ продукції. На відміну від економічного трактування ЖЦ, в цьому випадку останнім етапом є фаза життя продукції у вигляді відходу.

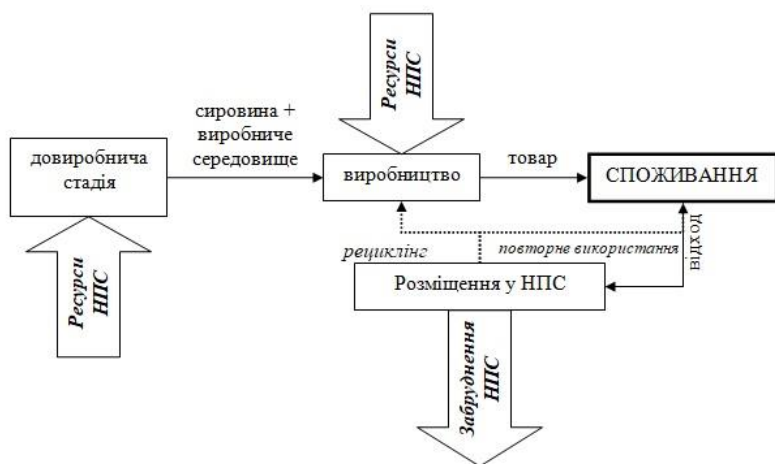


Рис. 1 – Екологічний життєвий цикл (ЖЦ) продукції

Екологічний ЖЦ продукції включає чотири фази: підготовка до виробництва продукції (довиробнича стадія), виробництво, споживання та фаза відходу. При дослідженні впливу споживання на утворення відходів з екологічного ЖЦ продукції слід виділити фазу споживання і фазу відходу. Для кількісної оцінки співвідношення цих двох фаз ЖЦ продукції нами вводиться показник відходності продукції (P_e)[2]

$$P_e = \frac{\Delta t_e}{\Delta t_c}, \quad (1)$$

де Δt_e – період існування продукції у вигляді відходу, в т.ч. у вигляді компонентів, що забруднюють НПС;

Δt_c – період споживчої фази існування продукції.

Показник P_e показує, в скільки разів триваліше існування продукції у вигляді відходу відносно періоду її використання. При $P_e = 1$ тривалість споживання дорівнює тривалості розкладання продукції в НПС за умови переходу її у відхід. Можна умовно прийняти, що при значеннях $P_e < 1$ продукцію можна відносити до категорії товарів «стійкого споживання». Також можна прийняти, що якщо фаза відходу не перевищує тривалості експлуатації полігону ТПВ (15-20 років за нормами), то таку продукцію можна вважати екологічною та відносити до категорії «стійкого споживання». Значення показника P_e для деяких видів відходів приведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристика життєвого циклу деяких видів продукції

Продукція	Тривалість фаз ЖЦ		P_e
	споживча*	відходу**	
Хліб	36 год.	1 місяць	20
Поліетиленовий пакет	20 хв.	100-200 років	$3,9 \cdot 10^6$
Скляна пляшка для напоїв	1 доба	> 1000 років	$3,7 \cdot 10^5$
Поліетиленова пляшка для напоїв	1 доба	180-200 років	$6,9 \cdot 10^4$
Текстиль (футболка)	3 роки	2-3 роки	0,8
Батарейка Duracell Ultra M3 у КПК	39 год.	110 років	$2,5 \cdot 10^4$

* з різних оглядів тривалості споживання продукції

**<https://njk.ee/index.php/ru/kontakty/2-uncategorised/15-435678-11>

При оцінці показника P_e достатньо важко визначити середню тривалість споживання товарів. Наприклад, текстиль представлений різними видами одягу та інших товарів, строк споживання яких значно різниться. Батарейки значно відрізняються тривалістю споживання, що залежить від характеристик батарейки та умов використання.

Окрему категорію становлять харчові відходи, маса яких зменшується внаслідок споживання людиною, що має бути враховано при розрахунку показника P_e . Якщо продукт споживається повністю, то $P_e = 0$. В табл. 1 наведений приклад хліба, який не був спожитий, але термін придатності його закінчився.

Як приклад стратегії сталого споживання («Споживай відповідально!») можна сформулювати Концепцію мінімізації зайвих відходів, що складається з таких інструментів (відповідно до «ієрархії методів поводження з відходами»).

Найефективнішим інструментом сталого споживання є відмова від надмірного споживання, особливо товарів з високим значенням P_e . Це буде сприяти стабілізації темпів утворення відходів, які невпинно зростають. Як

відзначалося вище, економічні інтереси суспільства припускають швидке і часте отримання максимально можливого прибутку, тому стадія споживання продукції має бути недовгою і змінюватися наступним продукційним ланцюжком для аналогічного або іншого товару. Найкращий в економічному сенсі варіант – це товари низької якості, але за доступними цінами. При цьому фаза існування продукції у вигляді відходу не береться до уваги, оскільки виходить зі сфери економічних інтересів суб'єкта виробництва. Отже, з огляду на екологічний ЖЦ, такі товари навпаки є найгіршим варіантом у сталому споживанні, оскільки сприяють значному відходоутворенню та характеризуються тривалою екологічною стабілізацією. Під екологічною стабілізацією розуміємо стан, коли відхід трансформувалася в сполуки, що включаються до природного кругообігу. Купуючи товари низької якості, ми фактично купуємо відходи, що вироблені в іншій країні, але залишаються на території України.

Показник P_e наочно ілюструє можливості зміни в споживанні з метою зниження відходоутворення: слід насичувати ринок товарами з низьким значенням P_e . Для цього можна, наприклад, збільшити термін служби продукції або використати природні матеріали. Визначено, що визначальним фактором для споживання є рівень добробуту або соціально-економічного розвитку країни. Наприклад, за даними Доповіді [5], на країни-учасниці ОЕСР припадає 44% від обсягу відходів, що утворюється у світі при тому, що в цих країнах мешкає лише 18% населення світу. Норма накопичення ТПВ в країнах з високим рівнем доходів склала 2,1 кг/людину за добу, тоді як з низьким – 0,6 кг/людину за добу.

Стале споживання стосується пакування товарів. Самі пакувальні матеріали не мають товарної цінності, але їх відсоток у складі ТПВ невинно зростає [4]. При визначенні показника P_e до уваги необхідно брати пакування (див. табл. 1). Відмова від зайвого пакування або рециклінг пакувальних матеріалів є необхідною та ефективними інструментами при формуванні системи сталого споживання.

З рис. 1 та прикладів, що наведені у табл. 1, можна зробити висновок про необхідність збільшення тривалості споживчої фази. Цього можна досягти за допомогою повторного використання (reuse). Класичний приклад – скляна пляшка, що може бути використана повторно до 60 разів. Перехід товару до іншого власника збільшує відповідно тривалість споживчої фази (наприклад, секонд-хенд). В цьому випадку зникають відходи і виникають товари. В цьому випадку необхідно виділити цікавий аспект – експорт відходів, що в іншій країні є товаром.

Відходи також можна розглядати у якості вторинним матеріальних ресурсів. Отже, переробка відходів з отриманням сировини для її виготовлення або нової продукції (recycling) – ефективний інструмент мінімізації відходоутворення. В цьому випадку фактично зникають відходи і утворюється сировина. Для ефективного використання ресуосрного

потенціалу потоку ТПВ необхідно диференціювати його на початку ЖЦ відходів відповідно до Концепції поводження з твердими муніципальними відходами (більш детально – [3]) з обов’язкові виокремленням потоку органічних речовин, що легко розкладаються.

Ще одним інструментом Концепції є використання таких товарів, для яких реалізовані екологічно безпечні методи знешкодження. Наприклад, якщо в регіоні налагоджена переробка ПЕТ-пляшок, але не використовуються скляні пляшки, то доцільно обрати перший варіант. Ще один приклад – відмова від покупки напоїв у кольорових та непрозорих ПЕТ-пляшках або з плівкою-обгорткою на всю пляшку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Як бачимо, споживання є визначальним фактором відходоутворення і інструментом для забезпечення стійкого розвитку суспільства. Отже, необхідно розвивати та впроваджувати підходи до сталого споживання шляхом підвищення екологічної культури населення, насичення ринку екологічними товарами, адміністративного регулювання утворення «зайвих» відходів тощо.

З перспективних напрямків досліджень впливу споживання на відходоутворення є оцінка впливу рівня добробуту та розвитку екологічної культури на якісні та кількісні характеристики потоку ТПВ та поводження з ними. Важливим є подальша розробка Концепції мінімізації зайвих відходів визначенням структури практичних рішень, які можуть бути впроваджені в певному регіоні або громаді.

Список джерел

1. Приходько В.Ю. Анализ и перспективы проблемы твердых бытовых отходов // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды: Материалы IVМеждународной научно-практической конференции. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. 2018. С.129-133.

2. Приходько В.Ю. Процесс образования твердых бытовых отходов в контексте обеспечения устойчивого развития // Геофилософия устойчивого развития Евразии: сборник научных трудов. Улан-Удэ: Издательство ВСГУТУ, 2017. С. 153-162.

3. Сафранов Т.А., Губанова Е.Р., Шанина Т.П. Оптимизация системы управления и обращения с муниципальными отходами в контексте устойчивого развития урбанизированных территорий // Устойчивое развитие. – № 16 (март 2014). – С. 11-18.

4. Управління та поводження з відходами: підручник / За ред. проф. Сафранова Т.А., проф. Клименка М.О. – Одеса: ТЕС, 2012. – 272 с.

5. What a Waste: a Global Review of Solid Waste Management / Daniel Hoornweg, Perinas Bhada-Tata, 2012, 116 p.
URL: <http://siteresources.worldbank.org/>

THE ANALYSIS OF VISUAL ENVIRONMENT QUALITY AT THE TERRITORY OF KYIV CITY ON THE EXAMPLE OF DESNYANSKY DISTRICT

The problem of visual pollution is considered among important geoecological issues of urban ecosystems, having influence on social and environmental stability of the territory. The presented research covers the level of the problem display at one of the biggest districts of Kyiv city. The possible solutions to the problem have been also considered.

Key words: visual pollution, urban ecosystem, visual field

Under current conditions humans are forced to live in the combination of natural and artificial elements, provided by the residuals of natural environment and structures, created as a result of technological achievements aimed at the provision of their needs. However, everyday needs of urban inhabitants include something, which can play the role of distraction from everyday routine and domestic surroundings. This is access and availability of cultural events and aesthetically valuable objects within the city. And the remains of nature within the city are the unique opportunity to meet the need in rest and contact with nature. At the same time manmade object could be also considered suitable for this purpose as their visual perception created positive reaction of viewers. So, the importance and influence of visual environment on humans are important issues in the work on formation of sustainable cities.

The problem of visual environment transformation and its consequences is among new research directions of modern environmental engineering and has appeared as a theme of scientific discussions in the end of 1980s. By now it has already originated into young science videoecology by the suggestion of D. Filin [1, p. 16]. Thus, Belyaeva E.D. was among the first to consider the architectural and spatial environment of the city as a field for planning and improvement [2, p. 48]. One of the leading specialists in urban ecology Tetior A. noted that visual environment is possibly the most important factor of influence on humans [3, p. 158]. Even though there is already considerable amount of materials and recommendations accumulated about the structure of visual environment and its role in human health and comfort, it is not very well introduced into the official projects and plans of city reconstruction. Still, the corresponding research initiatives could be found in Ukraine for the industrial cities of the east and center of the country. So, there is a need to provide the similar analysis and research for the capital city of Ukraine.

When the city of Kyiv is considered as a subject of evaluation in terms of visual pollution, it is normally the analysis of information pollution at the facades of buildings and overwhelming advertizing amenities able to hide the most important and beautiful sights of the city. Another important issue is the abundance of communication infrastructure, namely the cellular connection installations. The corresponding concerns are especially increasing with the development of 4G networks. People are in great demand for this type of connection, but it leads to growing quantity of substations needed to create required capacity and coverage. So, the additional drive to minimize visual pollution appears at the moment.

Another important factor of the process of visual pollution formation, is the creation of new buildings with minimal respect to the surrounding landscape structure and architectural ensembles. This is equally true for extremely modern business centers, elite developments and small architectural forms of utilitarian purpose, like kiosks and street fast food cafes. The later now undergo strong control and efforts to liquidation from the city authorities.

However, the above-mentioned problems are clearly referred to visual pollution and their minimization is practically aimed at reveal and conservation of the existing valuable visual elements, which represent the unique face of the city. But the issues of visual environment protection and improvement are more concerned with the problem of its unfavorable basic structure.

Basic structures for visual environment are residential, utilities, public and administrative buildings, together with the green infrastructure of the city, - combination of these elements represent both living and visual environment, at which humans react and try to adapt. Negative influence of any visual environment is formed under the presence of multiple homogenous or aggressive components. Homogeneous visual fields are "bare" surfaces of buildings facades, and aggressive visual fields are those, which contain a lot of identical, evenly distributed visible elements, as well as a large number of straight lines, right angles, large-sized static surfaces and poor color gamut. This video environment does not comply with the norms of vision, namely, it violates the basis of visual perception - automatic saccades, which leads to violations of physical and mental health of citizens. This is especially serious problem for the blocks of residential buildings, plainly called "sleeping districts" or "bedroom community".

Desniansky District is an administrative unit of the city of Kiev. It is located in the north-eastern part of the city on the Left Bank of the Dnieper River and is the most populous district of Kiev. It is also the second largest district with the total area of 14.8 ha. Desniansky District mainly consists of two microdistricts – Troieschyna and Lisovy – making it predominantly residential in nature. Thus, the district has the lowest number of registered business entities among Kiev areas and has very little commercial or industrial activity beyond a small amount of retail, oriented toward serving the locals. Still, its current weak transportation links with the major part of the city on the Right Bank make it appear as a "city inside a city", which is especially true for Troieschyna microdistrict. Among positive sides of the district structure it is necessary to note high level of green plantations provision

and considerable territory of residual natural or semi-natural objects, especially parks and waterbodies.

So, the district is formed of monotonous standard residential tall buildings (mostly 9-16-storey), which create very unfavorable visual environment. In order to assess the level of visual environment unfriendliness the visual audit was conducted on the site during personal tour. To support the findings interviews of local residents were also done at various parts of the district. The overall conclusion is that the level of visual fields homogeneity is above 75%, the level of aggressiveness is especially typical for public and commercial buildings.

At the same time it is necessary to mention, that some of the new residential apartment blocks are characterized with higher visual heterogeneity, vivid colors and diverse geometry of lines. But it is not common trend as most of the new buildings still have standard character, but just slightly modernized. Moreover, the presence of few not aggressive and heterogeneous buildings increases the oppressing impression of the rest of the buildings. The similar results could be found in the works by other researches even outside Ukraine.

The recommendations on the creation of positive visual fields are more efficient and well developed for new buildings and wait for their implementation. But the problem is more urgent for the post-soviet residential buildings, where most of the city population lives. As it is not possible to change the structure and architecture of the existing buildings In order to improve the quality of visual environment, it is offered to use the following approaches:

- creation of vertical and roof green plantations, which reduce the level of homogeneity.
- painting facades in clear natural colors with minimal level of aggressive lines;
- creation of paintings on facades of tall buildings – the trend of modern murals location on the buildings has already started in Kyiv (153 pictures by 32 painters by the moment) and should be oriented at residential districts;
- creation of patterns on buildings as a cheaper and easier to perform alternative to murals;
- introduction of original urban furniture and small forms like benches, bridges, street lights, gazebo (pavilions), hedges or hedgerows, etc.

So, the level of visual environment quality in residential districts is quite low and requires considerable improvement with system approach to the problem, as well as methodology for the quantitative assessment of visual fields status.

References

1. Филин В.А. Глядя на город // Техническая эстетика. – 1989. – №9. – С.20-22.
2. Беляева Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. - М: Стройиздат, 1977. – 125 с.
3. Тетиор А.Н. Экологическая инфраструктура. - М.: КолосС, 2005. - 272 с.

ПЕРІОД ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ЙОГО ПАРАМЕТРИ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Період охолодження є відносно новим поняттям в практиці управління житловими територіями України. Під цим поняттям відповідно до чинних державних стандартів розуміють період року, протягом якого (щонайменше частини доби у частині будинку) необхідні охолоджувальні заходи для підтримання температури в приміщенні на вказаному рівні. Проте в жодному нормативному документі в Україні не визначено, яка ж температура повітря зовні будівель є базовою для періоду охолодження. Враховуючи досвід інших країн, а також особливості кліматичних умов України, схилиємося до думки, що базову температуру періоду охолодження доцільно прийняти у межах 18°C – 21°C, до того ж вона може диференціюватися у регіональному розрізі. Проведений нами аналіз за даними метеостанцій регіональних адміністративних центрів 2013-2017 рр. показує, що тривалість періоду охолодження найменша на заході України та зростає до південного сходу.

Ключові слова: період охолодження, температура повітря, базова температура періоду охолодження.

Постановка проблеми. Прогнозована зміна кліматичних умов на території України у напрямку підвищення температури повітря впливає на особливості функціонування комунальної інфраструктури населених пунктів, завданням якої є забезпечити комфортні умови життєдіяльності населення. Проте проблема створення сприятливого для людини поселенського середовища за умов дискомфортно високих температур часто опиняється поза увагою проєктантів житлових територій. Не висвітлена вона належним чином і науковцями. Дослідженням періоду охолодження та зонуванню території України за його параметрами присвячено нечисленні праці. Зокрема, відомі публікації В. В. Злоби, У. В. Кондратюка та О. В. Сергійчука [4; 5].

З огляду на сезонні особливості клімату України наголос робився традиційно на забезпечення комфорту житла взимку. Проте екологічна характеристика річного температурного режиму останніх років засвідчує, що необхідне використання не лише унормованого поняття «опалювального періоду», а й доцільне впровадження відносно нового для України поняття «період охолодження» впродовж теплої частини року (квітень – жовтень). Тим більше, що рекордні значення температури повітря були досягнуті в останні десятиліття і навіть останніми роками. Імплементация «періоду охолодження» мала би практичне значення для роботи закладів

комунального господарства, а також для цілей сертифікації енергоефективності будівель, покращення нормативної бази в галузі будівництва.

Методика дослідження. Температурні зони України, які використовуються у містобудівній практиці, встановлені за кліматичними умовами зимового періоду. Основний документ, що установлює кліматичні характеристики, які застосовують при проектуванні будівельних об'єктів та інженерних систем, це ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [3], прийнятий в 2011 році. Але цей документ не визначає тривалість періоду охолодження. Зміст самого цього поняття та робочі температури у приміщеннях в період охолодження представлені у ДСТУ Б EN 15251:2011, який розроблено ДП «Державним науково-дослідним інститутом будівельних конструкцій» [6]. Набув чинності даний стандарт із 01 січня 2013 року. У ньому вказано, що «період охолодження – це період року, протягом якого (щонайменше частини доби у частині будинку) необхідні охолоджувальні заходи для підтримання температури в приміщенні на вказаному рівні» [6, с. 10]. Проте в жодному нормативному документі в Україні не визначено, яка ж температура повітря зовні будівель є базовою для періоду охолодження, тобто починаючи з якого значення температури зовнішнього повітря починається період охолодження.

Для країн ЄС базовою температурою для початку періоду охолодження є значення зовнішньої температури повітря 18°C [8], для США – 65 F (18,33°C) [7]. Багато авторів у своїх публікаціях відзначають доречність встановлення базової температури в залежності від кліматичних умов країни [8], [9], [10], причому для країн з теплим та жарким кліматом пропонують застосовувати дещо вищі значення (до 23°C).

У Радянському Союзі періодом перегріву вважався період з температурою повітря вище 21°C. Тоді необхідно було захищати людину від сонячних променів, розраховувати теплостійкість зовнішніх огорожень тощо [4]. У посібнику [2, с. 6-7] зазначено, що «21°C – температура, при якій можливий перегрів фасадів будівель і приміщень при надлишковій інсоляції, а також можливий перегрів людей, що займаються активними видами спорту чи іншою фізичною роботою із середніми і високими фізичними навантаженнями».

Важливим методичним прийомом при дослідженні періоду охолодження є зонування території. Наприклад, В. Злоба пропонує районування території України за показниками тривалості періоду охолодження при базовій температурі 21°C. Базова температура в 21°C, на його думку, більш достовірно враховує географічне положення України, як країни з помірним кліматом. Вона дозволить створювати раціональні мікрокліматичні умови приміщень без надмірних енерговитрат на охолодження повітря [4].

Результати дослідження. Нами на основі матеріалів спостережень метеостанцій за 2013-2017 рр. з бази даних [1] було визначено тривалість періоду охолодження у днях при базових значеннях середньодобової

температури повітря в інтервалі 18°C – 21°C для усіх регіональних центрів України, за винятком АР Крим, для території якого метеопказники для цих років у архіві бази не були представлені. Для міст Донецька та Луганська аналіз проведено тільки за даними 2013 року, оскільки інформація інших років мала фрагментарний характер. Було здійснено статистичний та геоінформаційний аналіз показників. Для дослідження мінливості показника тривалості періоду охолодження по роках при різних базових температурах було визначено коефіцієнти варіації (відсоткове відношення середнього квадратичного відхилення до середнього рівня). Вважається, якщо коефіцієнт варіації менше або дорівнює 33 %, то сукупність є однорідною і середня величина є надійною характеристикою явища, яке вивчається. Отримані нами значення коефіцієнтів варіації тривалості періоду охолодження для різних регіонів перебувають у межах 3-32%. Тобто, середню тривалість періоду охолодження можна використовувати як типову характеристику. Результати підсумкових обчислень наведено у табл. 1.

Встановлено, що тривалість періоду охолодження при базових температурах 18°C – 21°C є найменшою на заході України та зростає до південного сходу. Регіонами із найкоротшими періодами охолодження є такі: на заході України Львівщина, Івано-Франківщина, на північному заході Волинська та Рівненська області, а також дві області на Поділлі – Тернопільська та Хмельницька. Пояснюється наявність такого доволі компактного осередку найменш тривалого періоду перегріву атмосферного повітря специфікою географічного положення даних регіонів, особливістю циркуляції атмосфери у теплу пору року над їхньою територією, характером підстилаючої поверхні (зокрема, наявність гірської системи Карпат).

Означимо регіони із максимальними показниками тривалості періоду охолодження. Закономірно, що з року у рік то є південні регіони України, які отримують більшу кількість сонячної радіації – Херсонщина та Миколаївщина, не кожного року досягає максимальних показників Одещина. Проте почасти до максимальних показників тривалість періоду охолодження сягає у таких регіонах сходу та південного сходу України, як Запоріжжя, Дніпропетровщина, Донеччина, Луганщина. Це можна пояснити зростанням континентальності клімату України із заходу на схід.

Отже, зрозуміло, що при встановленні параметрів періоду охолодження потрібні диференційовані оцінки для різних регіонів. У тому числі пропонуємо і диференційовано підійти до вибору базової температури для визначення періоду охолодження в регіонах.

Так, для таких регіонів як Миколаївська, Херсонська, Одеська, Запорізька, Донецька, Луганська, Дніпропетровська області та, очевидно, АР Крим, базову температуру варто прийняти на рівні 21°C. Для Закарпатської, Чернівецької, Житомирської, Київської, Чернігівської, Сумської, Вінницької, Черкаської областей – 19°C, а для Кіровоградської області (Кропивниччини) та областей Полтавської, Харківської – 20°C.

Таблиця 1 - Тривалість періоду охолодження в залежності від базової температури (днів у році в середньому за 2013-2017 рр.)

Регіональний центр	Базова температура повітря			
	18°C	19°C	20°C	21°C
Вінниця	78	67	52	38
Дніпро	106	96	82	68
Донецьк*	119	106	91	75
Житомир	84	68	53	40
Запоріжжя	113	100	89	74
Івано-Франківськ	66	52	40	28
Київ	96	82	70	56
Кропивницький	96	86	71	57
Луганськ*	124	112	90	77
Луцьк	79	69	57	42
Львів	61	50	37	29
Миколаїв	119	109	97	83
Одеса	118	106	93	81
Полтава	99	87	74	60
Рівне	69	57	47	34
Сімферополь	н/д	н/д	н/д	н/д
Суми	82	69	56	41
Тернопіль	69	52	41	30
Ужгород	95	80	65	50
Харків	98	86	73	62
Херсон	120	109	97	85
Хмельницький	73	57	44	34
Черкаси	95	82	68	51
Чернівці	87	72	57	42
Чернігів	80	67	53	40

*Дані наведено лише за 2013 рік

Для Волинської, Рівненської, Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Хмельницької областей – 18°C.

В цілому, на разі питання коректного визначення базової температури періоду охолодження продовжуватиме залишатися дискусійним в наукових та професійних колах. І представлений нами варіант розглядаємо як один із пропонованих у такій дискусії.

Висновки. Отже, трансформації клімату України в напрямку його потепління тривають, що зафіксоване засобами інструментальних температурних вимірювань, має стійку тенденцію, яка підтверджується численними спостереженнями, задокументованими багатьма групами

науковців. Тому доводиться констатувати той факт, що уже в близькому майбутньому охолодження буде необхідною складовою створення комфорту в оселях мешканців України. Таким чином, продовження у сфері будівельної кліматології прикладних досліджень різних аспектів, пов'язаних із періодом охолодження, не втрачатиме актуальності й в подальшому.

Список джерел

1. Архів погоди. URL : Rp5.ua
2. Будівельна кліматологія : методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни для студентів денної, заочної форм навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова : уклад.: Т. В. Жидкова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 26 с.
3. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. [Чинний з 2011-11-01] / Мінрегіонбуд України. К. : Укрархбудінформ, 2010. 123 с.
4. Злоба В. В., Сергейчук О. В. Геометричне моделювання кліматичного районування території України за періодом охолодження. URL: www.nbu.gov.ua
5. Злоба В. В., Кондратюк У. В. Графічний метод розрахунку тривалості періоду охолодження на основі кліматичних даних території України // Енергозбереження в будівництві і архітектурі : наук.-техн. збірник. К. : КНУБА, 2015. Вип. 7. С. 104-109.
6. Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT). ДСТУ Б EN 15251:2011. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. 71 с.
7. ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010. Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. URL: law.resource.org/pub/us/code/ibr/ashrae.90.1.ip.2010.pdf
8. Cartalis C., A. Synodinou, M. Proedrou and etc. Modifications in energy demand in urban areas as a result of climate changes: An assessment for the southeast Mediterranean region // Energy Convers. Manag., 2001. No 42. P. 1647-1656.
9. Tsikaloudaki K., Laskos K., Bikas D. On the Establishment of Climatic Zones in Europe with Regard to the Energy Performance of Buildings // Energies, 2012. No 5. P. 32-44.
10. Yildiz I., Sosaoglu B. Spatial distributions of heating, cooling, and industrial degree-days in Turkey // Theor. Appl. Climatol., 2007. No 90. P. 249-261.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ КУСТИНКА ЗА ВИДОВИМ СКЛАДОМ МАКРОФІТІВ

Малі річки є первинними ланками, що формують водні біоценози великих водних артерій нашої країни. І саме від якості вод, які поступово збираються у великі ріки й залежить екологічний статус основних водних систем. Саме тому, вивчення та оцінка якості поверхневих вод малих річок є надзвичайно важливим моментом в визначенні рівня забруднення водних екосистем для чого й застосовують метод фітоіндикації, який ґрунтується на тому, що живі та неживі компоненти екосистеми в природі тісно взаємопов'язані між собою, а тому стан водойми, її забруднення та погіршення якості води позначається, в першу чергу, на водних рослинах. Для виявлення цих факторів забруднення й використовується водна рослинність, яка віддзеркалює усі зміни стану водного середовища, одночасно реагуючи на комплекс різноманітних чинників і забруднювачів. Водна рослинність має значну пластичність і чутливість до змін навколишнього середовища й відображає гідрологічний режим водойми, її трофічний статус, екологічні умови середовища, якість води тощо.

Ключові слова: малі річки, водні екосистеми, фітоіндикація, гідрологічний режим, рослини-індикатори, забруднювачі

Постановка проблеми. Малі річки формують ресурси, гідрохімічний режим та якість води середніх і великих річок, створюють природні ландшафти великих територій. Існує і зворотній зв'язок – функціонування басейнів малих річок визначається станом регіональних ландшафтних комплексів. Саме малі річки в Україні за останні десятиліття відчували найбільший вплив людської діяльності, саме вони найбільше змінились, багато з них просто зникли. Наслідками такої діяльності є значне забруднення, замулення, заростання русла, зменшення водності, зменшення кількості та видового різноманіття риб, інших тварин і рослин, зниження самоочисної здатності річки. Порушення природного гідрологічного режиму призводить до активізації процесів бічної ерозії, евтрофікації водойми, загибелі гідробіонтів і в кінцевому підсумку до деградації водойми [1, с. 78; 3, с. 24; 4, с. 32].

Малі річки Рівненської області є первинними збирачами води для головних річок – Горинь, Случ, Стир, які впадають у найбільшу праву притоку річки Дніпро – річку Прип'ять. Погіршення екологічного стану поверхневих вод малих річок Рівненщини впродовж останніх десятиліть обумовлювалось промисловими та комунальними викидами, збільшенням розораності земель, широкомасштабними гідротехнічними меліораціями, скороченням площ природної рослинності, використанням у с/г органічних, мінеральних добрив, засобів захисту рослин. Саме водна рослинність віддзеркалює усі зміни стану водного середовища, одночасно реагуючи на комплекс різноманітних чинників і забруднювачів. Водна рослинність пластична і чутлива до змін навколишнього середовища, відображає гідрологічний режим водойми, її трофічний статус, екологічні умови середовища, якість води тощо [1, с. 122; 2, с. 236].

Мета досліджень полягала у оцінці якості поверхневих вод р. Кустинка методом фітоіндикації.

Методи досліджень: геоботанічні, екологічні, методи фітоіндикації [5, с. 184; 6, с. 14].

Об'єкт досліджень: мала р. Кустинка

Предмет досліджень: видовий склад макрофітів, що характеризують якість поверхневих вод річки.

Результати досліджень. Для визначення якості поверхневих вод р. Кустинка методом фітоіндикації були використані матеріали власних польових досліджень, які проводились у червні-вересні 2017-2018 років вздовж усієї протяжності річки від с. Городище до с. Сергіївка – місця впадіння р. Кустинка в р. Горинь. У межах ділянки досліджень й протікає р. Кустинка, що належить до басейну р. Горинь, і є лівою притокою першого порядку. Витоки р. Кустинка знаходиться неподалік від с. Городище Рівненського району Рівненської області. Річка Кустинка повністю протікає в межах Рівненської області, має довжину 17 км. Загальна площа водозбірного басейну р. Кустинка становить 88,5 км². Річка має декілька приток, загальна кількість яких становить 6 із сумарною довжиною 12 км. В межах водозбірного басейну розташовані населені пункти: Городище, Великий Житин, Малий Житин, Забороль, Кустин, Решуцьк та Сергіївка. На руслі річки створено близько 10 штучних ставків, які використовуються для ведення рибного господарства.

Долина річки асиметрична, коритоподібна, добре вирізняється в рельєфі місцевості. Річище із постійним природним водотоком. Ширина річища від 1 до 10 м. Русло слабомеандроване, швидкість течії складає 0,3м/с.

На ділянці біля с. Городище річка тече в заростях верби, береги частково вкриті трав'янистою рослинністю. На ділянці біля с. В. Житин береги зарослі трав'янистою рослинністю, проте в місті напущання худоби береги оголені. На ділянці с. М. Житин – с. Кустин прибережно-захисна смуга вздовж русла практично відсутня, виключення становлять невеликі ділянки із заростями старих верб. На ділянці біля с. Сергіївка прибережно-захисна смуга майже

суцільна. Висота перед руслового валу складає до 1 м. Ширина заплави неоднакова від 1-6 м до 100-200 м. протягом всієї довжини береги річки використовуються людьми в господарських цілях, а саме: випас худоби, сінокоси, пасовища, ведення господарства та інше.

Дно в місцях досліджень мулисте, береги переважно круті, глибини до 2, а подекуди і понад 2 м, проте, більша протяжність річки має не великі глибини до 1 -1,5 м. Течія різної швидкості, проте в усіх місцях відчутна. Річка має зарості водяних рослин (гличики, ряска, кушир, стрілолист тощо), багато нитчастих водоростей. Уздовж берегів поширені лепешняк, осоки, очерет, рогіз.

В ході досліджень було виявлено 59 видів вищих водних та прибережно-водних рослин, що належать до 27 родин. Найбільш чисельною у флористичному відношенні є родина Сурегасеае – 9 видів, що складає 14,8% від загальної кількості. Відносно чисельними виявились родини Potamogetonaceae та Роасеае – 5 видів (8,2%), Polygonaceae, Lemnaceae – по 4 види (6,6%) та Hydrocharitaceae, Apiaceae, Ceratophyllaceae, Brassicaceae – по 3 види (4,9%), родини Alismataceae, , Scrophulariaceae, Typhaceae, Rosaceae – по 2 види (3,3%). Родини Nymphaeaceae, Haloragaceae, Lamiaceae, Iridaceae, Boraginaceae, Rubiaceae, Equisetaceae, Araceae, Araliales, Sparganiaceae, Primulaceae, Butomaceae, Plantaginaceae, Agrostis представлені лише одним видом (1,6% від загальної кількості).

У флорі дослідженої ділянки налічується 23 види водних рослин, або 38,9% від загальної кількості видів. Із занурених видів водних рослин найчастіше зустрічались *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*. Ці види формують локальні зарості на ділянці с. В. Житин – с. Кустин. Покриття дзеркала водойми біля с. М. Житин становить до 70%. Також на ділянках досліджень зростали незначні зарості *Stuckenia pectinata*, *Potamogeton perfoliatus* та *P. lucens*, *Ceratophyllum submersum*, *Batrachium circinatum*. На ділянці біля с. Сергіївка занурені водні рослини відсутні.

Рослини із плаваючими листками *Lemna minor*, *L. trisulca* та *L. gibba*, *Nuphar lutea*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae* зустрічались на ділянках досліджень у незначній кількості, площа покриття дзеркала води яких становила 12-16%. На ділянці досліджень біля с. Сергіївка водна рослинність представлена одним видом – *Nuphar lutea*, що утворюють локальні угруповання.

Флористичний склад прибережно-водної рослинності представлений 36 видами, або 61,1% від усіх виявлених. Основу прибережно-водної рослинності становить *Phragmites australis*, *Typha latifolia*. На ділянці біля с. Забороль *Phragmites australis* утворює суцільні зарості уздовж обох берегів русла. Також на ділянках зустрічались локальні угруповання *Scirpus lacustris*, *Galium palustre*, *Myosotis scorpioides*, *Carex riparia*, *C. flava* та *C. acuta*, *Iris pseudacorus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Catabrosa aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Comarum palustre*, *Zizania aquatica*, *Glyceria maxima*, *Acorus calamus*.

Виявлено поодинокі особини *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, *Equisetum fluviatile*. Прибережно-водна рослинність поширена нерівномірно. Біля с. Сергіївка прибережно-водна рослинність майже повністю відсутня, зустрічались три види – *Typha latifolia*, *Rumex hydrolapathum* і *Equisetum fluviatile*.

На досліджуваних ділянках зростало від 6 до 46 видів водних та прибережно-водних рослин. Найчисельнішою у флористичному відношенні є ділянка біля с. Забороль – 46 видів (14 водних та 32 прибережно-водних), серед яких виявлено регіонально-рідкісні види рослин – *Batrachium circinatum*, *Butomus umbellatus*, *Stratiotes aloides*, *Thelypteris palustris*. Серед виявлених видів лише *Rumex hydrolapathum* та *Typha latifolia* зустрічались на всіх ділянках досліджень.

До виявлених водних та прибережно-водних рослин, що є рослинами-індикаторами різних показників якості поверхневих вод р. Кустинка належить види: *Lemna trisulca*, *Lemna minor*, *Acorus calamus*, *Stuckenia pectinata*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton perfoliatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Batrachium circinatum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum fluviatile*, *Myriophyllum spicatum*, *Butomus umbellatus*, *Sparganium neglectum*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Elodea canadensis*, *Persicaria maculosa*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Phragmites australis*, *Stratiotes aloides*, *Nuphar lutea*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton crispus*.

Із рослин-індикаторів, що характеризують органічне забруднення річки, було визначено 13 видів (*Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Lemna minor*, *L. gibba*, *Stuckenia pectinata*, *Typha latifolia*, *Batrachium circinatum*, *Spirodela polyrrhiza*, *Equisetum fluviatile*, *Scirpus lacustris*, *Acorus calamus*, *Myriophyllum spicatum*). Найбільше видів зафіксовано на ділянках біля с. Забороль та с. Кустин – 11 та 7 видів відповідно.

Із рослин-індикаторів, що характеризують забруднення річки важкими металами, на ділянках досліджень зростали 11 видів (*Typha latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Elodea canadensis*, *Stuckenia pectinata*, *Potamogeton lucens* та *P. perfoliatus*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*). Найбільше видів зростали на ділянках біля с. Забороль та с. Кустин – 10 та 8 видів відповідно.

Органічне забруднення та забруднення річки важкими металами на ділянках досліджень ймовірно пов'язане із побутовими стоками, стоками із городів сільських агломерацій (в долині річки розташовані великі села Городище, Великий та Малий Житин, Кустин) та випасанням худоби й птиці на заплаві річки.

Серед рослин-індикаторів, що характеризують ацидифікацію річки, виявлено види – *Equisetum fluviatile* (поодинокі особини на ділянці біля с. Сергіївка), *Ceratophyllum demersum* (незначна площа зростання виду біля с.

М. Житин та значна біля сіл Забороль й Кустин) та *C. submersum* (незначна площа зростання виду біля с. Кустин). Зазначена кількість видів рослин-індикаторів ацидифікації річки та їх площа зростання свідчать про незначне підвищення кислотності води в річці.

Дані фітоіндикації співпадають з даними інструментального вимірювання показників рН водного середовища річки.

Висновки. За трофічним статусом річка Кустинка належить до мезо-евтрофних водойм та характеризується середнім рівнем первинної продукції та помірним вмістом елементів живлення. Видове різноманіття водної та прибережно-водної рослинності малої р. Кустинка представлене 59 видів вищих рослин, що належать до 27 родин, серед яких 26 видів-індикаторів. За даними, отриманими в результаті досліджень за методом Пантле і Букка, ми виявили, що вода має досить високу сапробність і в загальному належить до другого класу якості води (олігосапробна зона). Отримані результати досліджень вказують на поступове антропогенне забруднення водойми за течією.

Наукова новизна та перспективи подальших досліджень. Вперше отримано дані про якість води р. Кустинка методом фітоіндикації. Результати досліджень можуть бути використані для надання фактичних даних щодо екологічного стану річки до Департаменту охорони навколишнього природного середовища в Рівненській області, Рівненського обласного управління водних ресурсів, для поповнення бази даних Інституту екології Національного екологічного центру України та Української річкової мережі по стан малих річок України.

Список джерел

1. Гриб Й.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем: гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління / Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак. – Рівне : Волинські обереги, 2004. – Т.1. – 348 с.
2. Дубына Д.В. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубына, С.М. Гейни и др. – К. : Наук. думка, 1993. – 436 с.
3. Зуб Л.М. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження. [Електронний ресурс] Л.М. Зуб, Г.О. Карпова. – Режим доступу: http://uarivers.net/ukr_rvrs/rivers.htm, вільний. – Назва з екрана.
4. Малі річки України : довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін. / за ред. А.В. Яцика. – К., 1991. – 68 с.
5. Мусієнко М.М. Методи дослідження вищих водних рослин : навч. посіб. до лабораторних занять з фізіології водних рослин / М.М. Мусієнко, О.П. Ольгович. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 426 с.
6. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації / Г. Карпова, Л. Зуб, В.Мельничук, Г. Проців. – Бережани, 2010. – 32 с.

ВПЛИВ РОЗРОБКИ БАЗАЛЬТОВИХ КАР'ЄРІВ НА РОСЛИННИЙ ПОКРИВ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Наведено результати вивчення видового складу флори та характеру рослинності у межах базальтових кар'єрів і на прилеглий до них території. Встановлено зростання понад 510 видів вищих судинних рослин, серед яких 3 види включені до третього видання “Червоної книги України”, 15 видів підлягають регіональній охороні. Виявлено нові для регіону види адвентивних рослин. Звернута увага на значну різноманітність рослинного покриву на дослідженій території.

Ключові слова: Волинське Полісся, базальтові кар'єри, раритетні види флори, заносні рослини, рослинні угруповання.

Постановка проблеми. Розробка родовищ різних видів корисних копалин, особливо відкритим способом, виступає потужним антропогенним фактором трансформації усіх компонентів природного середовища. Внаслідок експлуатації кар'єрів загальна площа порушених земель України станом на 2015 р. перевищила 350 тис. га, із яких майже половина потребує рекультивациі [1]. Загальний технологічний процес розробки та видобутку копалин передбачає часткове або повне зняття ґрунтового субстрату, складування розкритих порід і кам'янисто-щебених уламків та утворення відвалів, а також рекультивацію ділянок після закінчення експлуатації родовищ. У результаті потужних механічних турбацій ґрунтовий матеріал, завдяки нехарактерним для природно-кліматичної зони умовам ґрунтоутворення, перетворюється у техноґрунт із специфічними властивостями. Такі дії призводять до корінних змін фітобіоти, як на безпосередньо використовуваних ділянках, так і на прилеглий території: рослинний покрив повністю знищується або зазнає суттєвих змін. На насипних субстратах, де раніше була відсутня рослинність, запускаються первинні аллогенні сукцесії.

Територія Волинського Полісся не відноситься до регіону інтенсивного видобутку корисних копалин. Однак тут здавна кар'єрним способом видобувають різні будівельні матеріали, зокрема облицювальне та будівельне каміння – граніти, габро, діабазы, діорити, базальт, а також туфи, кварцовий і будівельний пісок. Традиційним для регіону є розробка торфових родовищ. В останні роки значною проблемою став масовий стихійний видобуток бурштину.

Кустарний видобуток базальтів місцевим населенням для власних

будівельних потреб, найімовірніше, розпочався ще приблизно із середини XVII ст. Із кінця XIX ст. розробка базальтових родовищ набула промислового масштабу. Промислові родовища базальту розташовані у північно-західній частині Рівненської області та приурочені до Рівненського тектонічного розлому і Волинського трапового покриву [7].

Звичайно, об'єктами безпосереднього видобутку базальту передусім стали ті родовища, де він залягає приповерхнево. Саме таке залягання базальтів спостерігається у басейні р. Горинь, де вони утворюють основу куполоподібних підвищень із відносними висотами 20-25 м. Абсолютні висоти місцевості тут складають 201-202 м. Тому найбільша кількість базальтових кар'єрів, як діючих, так і колишніх, знаходяться на проміжку с. Злазне – с. Базальтове (урочище Янова Долина), околиці сс. Берестовець, Великий Мидськ (біля хутора Мутвиця), біля вже неіснуючого с. Гутвин та новий кар'єр біля с. Рудня Костопільського району Рівненської області. Подібний характер залягання спостерігається також у басейні р. Стир, хоч тут базальти залягають дещо глибше. Потужність осадових відкладів над базальтами на цій ділянці досягає 10 м. Базальтові кар'єри в басейнах р. Стир розміщені в околицях сс. Полиці та Іванчі (Рафалівський кар'єр) Володимирецького району [5; 7].

Однак спеціального вивчення впливу як діючих, так і відпрацьованих базальтових кар'єрів, на регіональну флору та рослинність Волинського Полісся не проводилось, а роль цього важливого локального чинника впливу на фітобіоту залишається нез'ясованим. Дослідження із цієї тематики переважно стосуються південно-східної частини України, зокрема Донбасу та Криворізького басейну, де зосереджені основні виробничі потужності гірничо-видобувної промисловості країни [10; 11]. Окремі публікації присвячені рослинності гранітних кар'єрів на території Житомирської області [9], відвалів сірчанорудного виробництва на території Львівської області [4].

Мета наших досліджень полягала в аналізі комплексного впливу розробки базальтових кар'єрів, які розташовані в межах Волинського Полісся, на видовий склад флори та характер рослинності.

Результати дослідження. Для аналізу використані матеріали польових флористичних і геоботанічних досліджень, проведених упродовж 2017-2018 рр. на території Костопільського та Володимирецького районів Рівненської області. Дослідження включали ділянки діючих і вироблених базальтових кар'єрів, а також прилеглу територію безпосереднього впливу шириною 10-50 м. Назви видів наведені із використанням баз The Plant List [16], The International Plant Names Index [14], «Плантариум» [15]. Система *Magnoliophyta* прийнята за прагматичною класифікацією С.Л. Мосякіна [6]. За основу виділення адвентивних видів рослин із загального видового складу взято список синантропної флори України В.В. Протопопової [8] із врахуванням пізніших доповнень.

Насамперед важливо оцінити загальний вплив розробки родовищ

базальтів як антропоічного фактора трансформації фітобіоти. Адже, екосистеми, які включають різного виду кар'єри, є антропогенними, оскільки в них змінені людиною не лише динамічні компоненти, що здатні до самовідновлення (фітоценоз, зооценоз, мікробіоценоз), але і консервативні складові (едафотоп, літотоп, гідротоп) [2, 13]. Екотопи, які формуються на місці та навколо базальтових або інших кар'єрів за класифікацією В.В. Протопопової відносяться до техногенних, оскільки не мають аналогів у природному середовищі регіону [8], хоча за характером субстрату зростання рослин досить віддалено нагадують нагромадження гірських порід. Вони мають досить специфічні едафічні (вони є лімітуючими) та гідрологічні умови. Розвиток рослинного покриву тут відбувається внаслідок природних або антропоічних демутаційних процесів. Р.І. Бурда, О.А. Ігнатюк у типології міських екотопів у відділі антропогенних екотопів виділяють девастований клас екотопів, куди зокрема відносять відвали, кар'єри, терикони [3].

В.В. Протопопова, характеризуючи флористичні комплекси синантропної флори, виділяє екофітон насипних земель, де рослинність розвивається на насипному субстраті, що був позбавлений рослинності. Після заростання на ньому формується доволі багатий флористичний склад, у якому переважають експлеренти. Цей екофітон представляє собою початкову стадію розвитку перелогової рослинності, яка характеризується ще нестійкими зв'язками між її видами. Флористичний склад далі корегується із віком насипу. Однак автор зазначає, що цей екофітон розпадається на значну кількість екологічних і зонально-регіональних варіантів. Він характеризується мозаїчністю груп, які відрізняються різними домінантами залежно від типу ґрунту, вологості, ценотичного оточення, сили антропоічного впливу. Розвиток рослинного покриву тут лімітується інтенсивним, але випадковим антропоічним впливом і значним впливом агестохорії. Він є найбільш гетерогенним за генезисом утворюючих його видів. Специфічним екологічним варіантом флорокомплексу такого екофітону є угруповання кам'янистих насипів [8].

За попередніми даними на досліджуваній території було виявлено більше 510 видів вищих судинних рослин із 91 родини, із яких понад 130 видів представляють адвентивний компонент регіональної флори (приблизно понад 25%). Це свідчить про значну видову різноманітність, оскільки тут – на невеликій площі, представлено 32% усього видового складу флори Рівненської області (орієнтовне число 1600 видів). Найбільш чисельними родинami виявились такі, як *Asteraceae* Dumort., *Poaceae* Barnhart, *Fabaceae* Lindl., *Lamiaceae* Lindl., *Rosaceae* Juss., *Plantaginaceae* Juss., *Brassicaceae* Burnett, *Caryophyllaceae* Juss., *Cyperaceae* Juss., *Apiaceae* Lindl., *Salicaceae* Mirb., *Polygonaceae* Juss.

На нашу думку, основними факторами збільшення аборигенного фіторізноманіття на описуваній території є наявність різноманітних екотопів, висока диференціація едафічних та інших екологічних умов, наявність вільних та незайнятих рослинністю площ на фоні міграції природних видів із прилеглої території, що передусім зайнята лісом і різними типами лук.

Сприятливим фактором також є близьке залягання карбонатних порід на окремих ділянках. Безпосередньо на відпрацьованих площах кар'єрів виявлено 3 види, що включені до третього видання “Червоної книги України. Рослинний світ” (2009 р.) [12]: смілка литовська /*Silene lithuanica* Zapal./, пальчатокорінник м'ясочервоний /*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó/, коручка чемерникова /*Epipactis helleborine* (L.) Crantz/. Останній вид зустрічається на усіх кар'єрах у межах як прилеглої території, так і на вироблених кар'єрних площах, і характеризується задовільною чисельністю зі значною часткою генеративних особин. *Dactylorhiza incarnata* виявлений на дні відпрацьованого Рафалівський кар'єру біля с. Іванчі (Володимирецький р-н), де він представлений декількома генеративними особинами. Невелика популяція *Silene lithuanica* виявлена в околиці Полицького кар'єру (Володимирецький р-н) та Берестовецького кар'єру (Костопільський р-н).

Також на досліджуваній території підтверджено зростання 15 видів, які підлягають регіональній охороні на території Рівненської області, зокрема тут зустрічаються багатоніжка звичайна /*Polypodium vulgare* L./, зірочки лучні /*Gagea pratensis* (Pers.) Dumort./, первоцвіт високий /*Primula elatior* (L.) Hill/, кадило сарматське /*Melittis sarmatica* Klok./, орлики звичайні /*Aquilegia vulgaris* L./, водяний жовтець завитий /*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach/, водяна сосонка звичайна /*Hippuris vulgaris* L./, вероніка широколиста /*Veronica teucrium* L./, зубниця бульбиста /*Dentaria bulbifera* L./ та інші. Уперше для Рівненської області в околиці Базальтівського кар'єру та на прилеглий території (Костопільський р-н) виявлена скабіоза голубина /*Scabiosa columbaria* L./, що представлена тут доволі чисельною популяцією із декількома десятками особин.

Водночас значна присутність адвентивних видів пов'язана із трансформацією ґрунтового покриву та наявністю стихійних сміттєзвалищ, що підтверджується підвищеною часткою адвентивних рослин, які за ступенем натуралізації відносяться до ефемерофітів та ергазіофітів. Варто зазначити, що в межах досліджуваної території вперше для Волинського Полісся зареєстроване зростання рогака галльського /*Kibera gallica* (Willd.) V.I. Dorof./, бруннери великолисткової /*Brunnera macrophylla* (Adams) I.M. Johnst./ та кавуна звичайного /*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai/. Також були виявлені локалітети таких малопоширених у регіоні адвентивних рослин, як кукіль звичайний /*Agrostemma githago* L./, дворядка мурова /*Diplotaxis muralis* (L.) DC./, борщівник Сосновського /*Heracleum sosnowskyi* Manden./.

Висновки. Рослинний покрив у межах діючих і вироблених кар'єрних ділянок виявився доволі різноманітним і гетерогенним для різних об'єктів. Тут представлені, хоча і бідно, типові водні угруповання, доволі багаті за видовим складом є прибережно-водні та болотні угруповання. Найбільшу площу займають чагарникові, деревно-чагарникові зарості, а також рудеральні угруповання. Нетиповими для природної рослинності регіону є зарості з домінуванням або значною участю обліпихи крушиноподібної

/Hippophae rhamnoides L./, клену ясенелистого /Acer negundo L./, череди листяної /Bidens frondosa L./, енотери дворічної /Oenothera biennis L./ та е. червоностеблої /Oe. rubricaulis Klebahn/.

Список джерел

1. Веремеєнко С.І. Екологічний стан земель порушених територій Житомирської області / С.І. Веремеєнко, Л.Д. Саврасих // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. – № 2 (56), т. 1. – С. 25-31.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 349 с.
3. Бурда Р.І. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі / Р.І. Бурда, О.А. Ігнатюк. – К. : НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. – 112 с.
4. Марискевич О.Г. Особливості відновлення ґрунтового та рослинного покриву на територіях підземної виплавки сірки на прикладі Немирівського родовища (Яворівський район, Львівська область) / О.Г. Марискевич, І.М. Шпаківська, О.О. Кагало та ін. // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2014. – Т. 5 (12), № 1. – С. 193-220.
5. Мельник В.І. Базальтовий край / В.І. Мельник. – Рівне: Овід, 2017. – 84 с.
6. Мосякін С.Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі / С.Л. Мосякін // Укр. ботан. журн. – 2013. – Т. 70, № 3. – С. 289-307.
7. Національний атлас України. – К.: ДНВП “Картографія”, 2007. – 440 с.
8. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. – К.: Наук. думка, 1991. – 204 с.
9. Тверда О.Я. Обґрунтування вибору рослинних тест-систем для оцінки токсичності ґрунтів прилеглих територій гранітних кар’єрів / О.Я. Тверда, І.В. Косяк // Геоєкологія та охорона праці. – 2017. – Вип. 33. – С. 69-77.
10. Хархота А.И. Видовой состав высших водных растений в водоемах шахтного водоотлива в Донбассе / А.И. Хархота, В.Н. Повх, П.П. Дмитренко // I Всесоюзн. конф. по высшей водной и прибрежно-водной растительности. – Борок, 1977. – С. 24-25.
11. Хархота Г.І. Флора вищих рослин шахтних ставків у Донбасі / Г.І. Хархота, В.М. Повх // Інтродукція та експериментальна екологія рослин. – 1976. – Вип. 5. – С. 66-68.
12. Червона книга України: Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідуха/. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
13. Sukopp H. On the study of anthropogenic plant migration in Central Europe / H. Sukopp // Plant invasions. – Leiden: Backhuys Publishers, 1998. – P. 43-56.
14. <http://www.ipni.org/>
15. <http://www.plantarium.ru/>
16. <http://www.theplantlist.org/>

І.І. Суходольська, канд. біолог. наук, доцент кафедри екології, географії та туризму, Рівненський державний гуманітарний університет;

В.В. Грубіно, д-р біолог. наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

СЕЗОННА ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ФІТОПЛАНКТОНУ У РІЧЦІ ІКВА

Досліджено якісний склад та кількісний розвиток фітопланктону у річці Іква. Виявлено 64 (118 внутрішньовидових таксонів) видів водоростей семи відділів. Показано переважання у водоймі представників відділів Chlorophyta, Bacillariophyta та Euglenophyta.

Ключові слова: фітопланктон, видовий склад, чисельність, біомаса.

Постановка проблеми. Репрезентативним показником екологічного стану річки є структура і функціонування продукційної ланки, насамперед, його основи – угруповань планктонних водоростей. Оцінка особливостей видового різноманіття фітопланктону та просторово-часової динаміки його розподілу дає можливість визначити зміни стану водойми, рівень її трофності й ступінь забруднення води [1].

Детальне вивчення альгологічних угруповань на території України розпочато в XIX ст. Останнім часом вагомий внесок у вивчення альгофлори України зробили С. П. Вассер, П. М. Царенко [2]. Однак залишається багато водних екосистем із низьким рівнем вивченості якісного та кількісного складу водоростей. Виходячи із вище зазначеного, мета дослідження вивчення видового складу фітопланктону річки Іква і його кількісних характеристик (чисельності та біомаси).

Матеріали і методи. Річка Іква протікає Волино-Подільською височиною, а у нижній течії – Поліською низовиною і впадає в р. Стир. Долина р. Ікви у верхів'ї коритоподібна, з крутими схилами, в нижній частині ширина заплави перевищує 5 км. Заплава переважно двостороння, подекуди заболочена, шириною від 100–200 до 650 м. Русло слабко звивисте, на окремих ділянках зарегульоване ставками та водосховищами (зокрема Млинівським), його ширина 5–25 м, глибина 0,5–2,2 м. Живлення мішане, переважно снігове. Основна притока – р. Тартацька (права) [3].

Відбір проб води здійснювали один раз на місяць упродовж травня-жовтня 2013 р. на ділянці р. Іква у с. Іванне Дубенського р-ну. Усього відібрано 72 альгологічні проби. Фіксацію, камеральне опрацювання, визначення видового складу фітопланктону проводилися загальновідомими гідробіологічними методами [4]. Чисельність фітопланктону встановлювали

за допомогою камери Нажотта об'ємом 0,02 м³, а біомасу розраховували стереометричним методом [4, 5].

Результати дослідження. Альгофлора річки Іква сформована 64 видами, представлених 118 внутрішньовидовими таксонами (в.в.т.) семи відділів (Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta та Chrysophyta), (рис. 1).

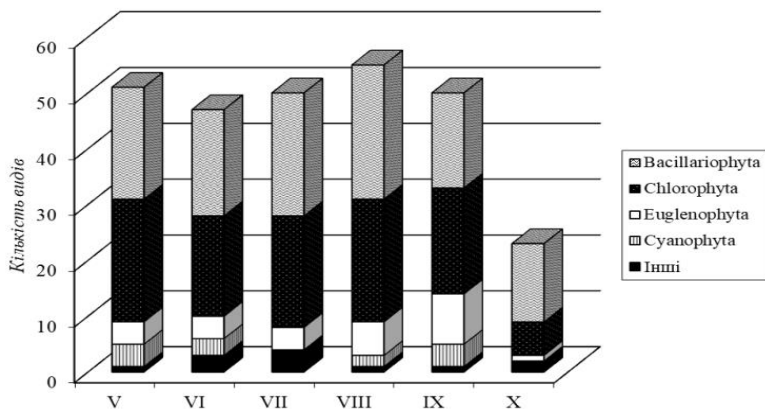


Рис. 1 - Динаміка видового багатства фітопланктону річки Іква

У фітопланктоні річки Іква в травні виявлено 51 вид п'яти відділів, з них Chlorophyta – 22 види (43,1%), Bacillariophyta – 20 видів (39,2%), Cyanophyta та Euglenophyta – 4 види (7,8%) та Dinophyta – 1 вид (2%). Найбільшою чисельності досягали *Desmodesmus communis* (15,6%) і *Microcystis pulverea* (10,3%), біомаси – *Aulacoseira granulata* (17,1%) і *Melosira varians* (10,0%). Найбільш широко представлений рід *Scenedesmus* (7 видів) та *Navicula* (4 види). У червні і липні кількість видів становила відповідно 47 і 50, співвідношення зелених і діатомових практично не змінювалося. У червні за чисельністю домінувала *Synedra acus* (10,8%), в липні – *Desmodesmus communis* (16,1%), за біомасою в червні – *Synedra acus* (23,4%) і *Aulacoseira granulata* (22,1 %), в липні – *Ceratium hirundinella* (O.Müll.) Bergh (66,3%). У серпні видовий склад фітопланктону збільшився до 55 видів. Серед них 24 види відділу Bacillariophyta (42,9%), 22 види відділу Chlorophyta – (39,3%), 6 видів Euglenophyta (10,7%) та інші. За чисельністю продовжував домінувати *Desmodesmus communis* (25,3%), максимальної біомаси досягали діатомові *Gyrosigma acuminatum* (16,5%) і *Surirella robusta* (12,2%).

Загальна кількість видів фітопланктону у вересні складала 50. З них Chlorophyta – 19 видів (38%), Bacillariophyta – 17 видів (34%), Euglenophyta – 9 видів (18%), Cyanophyta – 4 види (8%) та Dinophyta – 1 вид (2%). За чисельністю домінував *Scenedesmus acuminatus* v. *elongatus* (16,2%), за біомасою – *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm. і *Aulacoseira granulata*

(відповідно 10,0 і 10,9%). Видовий склад фітопланктону у жовтні значно зменшився та був представлений лише 4 відділами та 23 видами. Серед них Bacillariophyta – 14 видів (60,9%), Chlorophyta – 6 видів (26,1%), Chrysophyta – 2 види (8,7%) та Euglenophyta – 1 вид (4,3%). Склад домінантів розширився і включав за чисельністю *Cyclotella* sp. (20,9%), *Desmodesmus communis* (12,8%) і *Dinobryon divergens* Imhof (11,2%), за біомасою – *Aulacoseira granulata* (25,4%), *Stephanodiscus hantzschii* (15,9%) і *Cyclotella* sp. (10,5%).

Співвідношення Chlorophyta : Cyanophyta : Bacillariophyta за кількістю видів протягом дослідження становило 107 : 13 : 116.

Поряд із флористичною різноманітністю важливим показником є кількісна різноманітність фітопланктону (чисельність і біомаса). Чисельність і біомаса фітопланктону річки Іква коливалася в широких межах 389,6–7070,8 тис. кл/дм³ і 0,15–4,07 мг/дм³. Максимальну чисельність фітопланктону відзначено у травні, а біомасу у липні, мінімальні значення показників виявлено у жовтні.

Індекс сапробності води р. Іква коливався в межах 1,86–2,02.

Значну інформативність для оцінки таксономічного різноманіття біоти має індекс Шеннона, що дозволяє виявити основні напрями змін, що відбуваються в екосистемі. Найменші значення даного індексу були зареєстровані у жовтні та липні (H/N=3,77, H/B=2,52), найбільші у липні та вересні (H/N=4,85, H/B=4,87). Зростання видового багатства фітопланктону у літній період є біотичним маркером покращення екологічних умов (температури води, світла, вмісту біогенних елементів) та свідчить про перехід від монодомінантної до полідомінантної структури угруповань фітопланктону.

Висновки. У фітопланктоні річки Іква виявлено 64 види водоростей, представлених 118 таксонами внутрішньовидового рангу. Найбільшим видовим багатством були представлені відділи Bacillariophyta та Chlorophyta. Зростання різноманіття фітопланктону – відгук водоростевих угруповань на оптимізацію природних умов у літній період.

Список джерел

1. Барінова С. С. Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды / С. С. Барінова, Л. А. Медведєва, О. В. Анисимова. – М. : ВНИИ природы, 2000. – 150 с.
2. Вассер С. П. Разнообразие водорослей Украины / С. П. Вассер, П. М. Царенко. – Киев : [б. и.], 2000. – 310 с.
3. Вишневський В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В. І. Вишневський, О. О. Косовиць. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – Київ : ЛОГОС, 2006. – 408 с.
5. Щербак В. І. Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – Київ, 2002. – С. 41–48.

И.И. Счастливая, канд. географ. наук, доцент,
доцент кафедры географической экологии
Белорусского государственного университета, г.
Минск, Республика Беларусь;

Е.А. Ярошевич, инженер, УП
БелНИИПрогростроительства, г. Минск,
Республика Беларусь

СТРУКТУРА И ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ Г. ГОМЕЛЯ (БЕЛАРУСЬ)

Выявлены и картографированы городские ландшафты, изучены особенности их структуры. Охарактеризована одна из основных классификационных единиц – группа видов. Выполнены расчеты и проведен анализ распространения зеленых насаждений по группам видов г. Гомеля.

Ключевые слова: урболандшафт, карта урболандшафтов, структура городских ландшафтов, зеленые насаждения, распространение зеленых насаждений.

Постановка проблемы. С ростом города, развитием его промышленности все более сложной проблемой становится охрана городской среды и создание комфортных условий для жизни и деятельности человека. В этих условиях резко возрастает роль и значение зеленых насаждений, которые являются не только эффективным, но и относительно дешевым средством экологической защиты населения города.

Сегодня основными нормативными показателями развития системы озеленения города являются обеспеченность населения насаждениями общего пользования и уровень озелененности города. Расчеты этих показателей проводятся для всего города в целом, что не отражает реальную картину распределения зеленых насаждений по территории городского поселения и обеспеченности населения зелеными насаждениями в его разных районах. Для получения таких данных предлагается проводить расчеты в рамках урболандшафтов, (УЛ), которые представляют сложную природно-антропогенную геосистему, состоящую из природной и антропогенной подсистем [3].

Методика исследования. В основе выделения урболандшафтов лежат трансформированные городские природные комплексы и функциональные особенности города. Для понимания процесса развития города изучена история его зарождения, выделен исторический центр и перспективные направления расширения, проанализированы особенности функционального зонирования и специфика природной основы Гомеля.

Результаты исследования. Гомель – областной центр, расположенный на юго-востоке республики на р. Сож, второй по численности населения (535 229 человек на 1 января 2017) город в стране. Гомель сегодня – крупный

многофункциональный, второй по величине, с площадью 143,7 км², и экономическому потенциалу (более 100 промышленных предприятий) город Беларуси, с развитой инфраструктурой, промышленностью, наукой и культурой [2].

За длительный промежуток времени (876 лет) в городе сформировалась оригинальная структура урболандшафтов, для анализа которой выполнена их классификация, включающая 4 единицы. Основные из них – группа видов, обособляемая по местоположению и приуроченности природного ландшафта и вид, выделяемый по особенностям застройки и использования ландшафта в пределах функциональной зоны [1]. Используя разработанные подходы на территории Гомеля выделено 22 вида урболандшафтов, объединенных в 5 групп: Северные на моренной равнине, Северо-западные на моренной и водно-ледниковой равнине, Западные на водно-ледниковой равнине, Центральные на пойме и моренно-зандровой равнине, Юго-восточные на надпойменной террасе. (рис. 1).

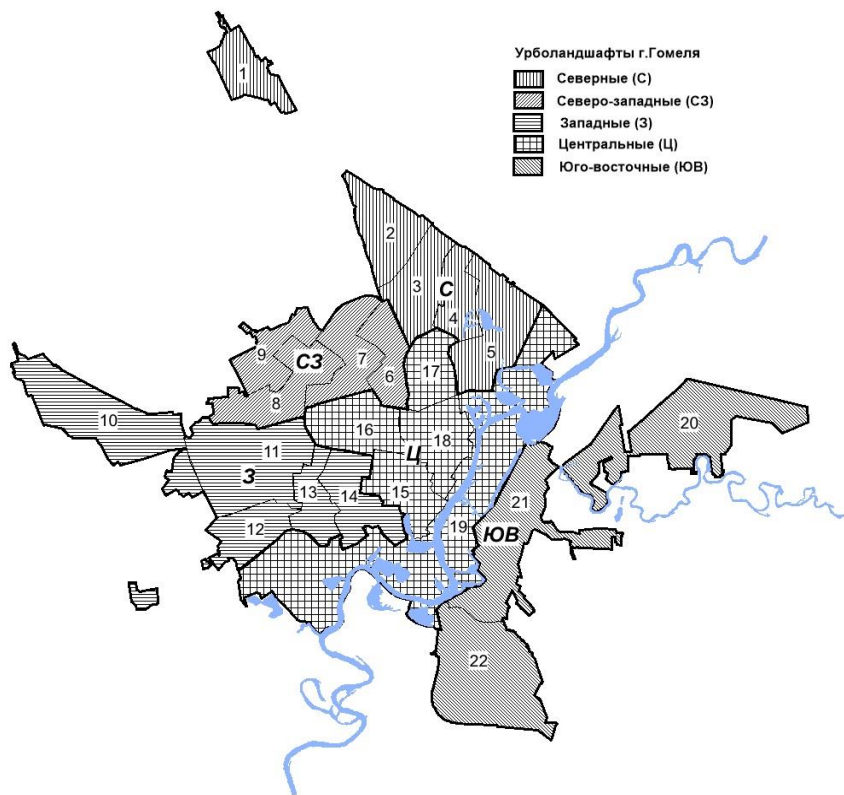


Рис. 1 - Урболандшафты г. Гомеля

Группы урболандшафтов как относительно однородные элементы природно-антропогенной пространственной структуры города использованы в качестве основы для дальнейшего анализа распределения зеленых насаждений по территории города.

Группа (С) - Северные урболандшафты приурочена к моренной равнине, занимает 15,4% площади города и включает 5 видов (1-5). В группе доминирует жилая усадебная застройка городского типа и ландшафтно-рекреационные территории общего пользования. На этой территории размещен ряд предприятий: ОАО "Коралл", РНПУП "Ратон", ОАО "Гомельстекло", Гомельский завод "Импульс", ОАО "Гомельремстрой" и др.

В группу (СЗ) - Северо-западных на моренной и водно-ледниковой равнине комплексов входит 4 вида (6-9), которые представлены на небольшой площади (11,3 % площади Гомеля). Преобладают на этой территории промышленные, производственные и коммунально-складские территории, т.е. значительную площадь занимают промышленные предприятия, из них наиболее известные и оказывающие наибольшее влияние на состояние окружающей среды: из них самые крупные: РУП "Гомельский завод станочных узлов", РУП "ГЗСМ" Гомсельмаш", РУП Гомельский завод специнструмента и технологической оснастки".

Группа (З) - Западные на водно-ледниковой равнине занимает 21,0 % площади Гомеля. В ее составе выделено 5 видов (10-14) с доминированием (более 50,0 % площади группы) промышленных, производственных и коммунально-складских территорий. На территории группы расположены такие крупные производства как РУП "Гомельский химический завод", РУП "Гомельский литейный завод "Центролит", РУП "Гомельский завод пусковых двигателей", ОАО "Гомельжелезобетон" и др.

Самая большая группа (Ц) - Центральные урболандшафты приурочены частично к моренно-зандровой равнине, частично к пойме р. Сож. В группу входит 5 видов (15-19), которые занимают 30,5 % площади города. На этой территории широко представлена жилая усадебная застройка городского типа и многоквартирная жилая застройка городского центра. В этой части города сосредоточены также объекты торгового, культурного и образовательного и делового назначения. Однако наибольшую площадь в группе занимают ландшафтно-рекреационные территории общественного пользования, протянувшиеся с юго-запада на северо-восток вдоль р. Сож. Вдоль реки расположены благоустроенные пляжи и места отдыха, в том числе и один из красивейших парков Беларуси, в котором расположен сохранившийся Дворец Румянцевых-Паскевичей. Присутствуют на этом пространстве и промышленные предприятия, в том числе и такие известные, как Гомельский судостроительный завод", ПРУР "Гомельский вагоноремонтный завод им. М.И. Калинина", ОАО "Гомельский подшипниковый завод", РУП "Гомельский станкостроительный завод им. С.М. Кирова", РУП "Гомельский авторемонтный завод".

Группа (ЮВ) – Юго-восточная приурочена к надпойменной террасе р. Сож и занимает 21,8 % площади города. В группу вошли 3 вида (20-22), среди которых преобладает жилая усадебная застройка городского типа с участием промышленных и производственных территорий. На эту территорию вынесены такие производства как: ОАО "Гомельдрев", "Завод металлоконструкций", РУП "Гомельский завод химического мела" и др.

Выполненная карта урболандшафтов г. Гомеля использована в виде основы для анализа обеспеченности зелеными насаждениями, являющейся важным социально-экологическим критерием уровня благоустройства города.

Очевидно, что присутствие большого количества промышленных предприятий, разбросанных по всему городу, обуславливает необходимость присутствия значительного количества зеленых насаждений общего пользования. При этом зеленые насаждения города занимают 14,7 % его площади. В Гомеле есть ряд благоустроенных для отдыха территорий: парк-памятник, 3 парка, 2 крупных сквера (сада), 39 скверов, один бульвар, зона отдыха у водоема (рис. 2)

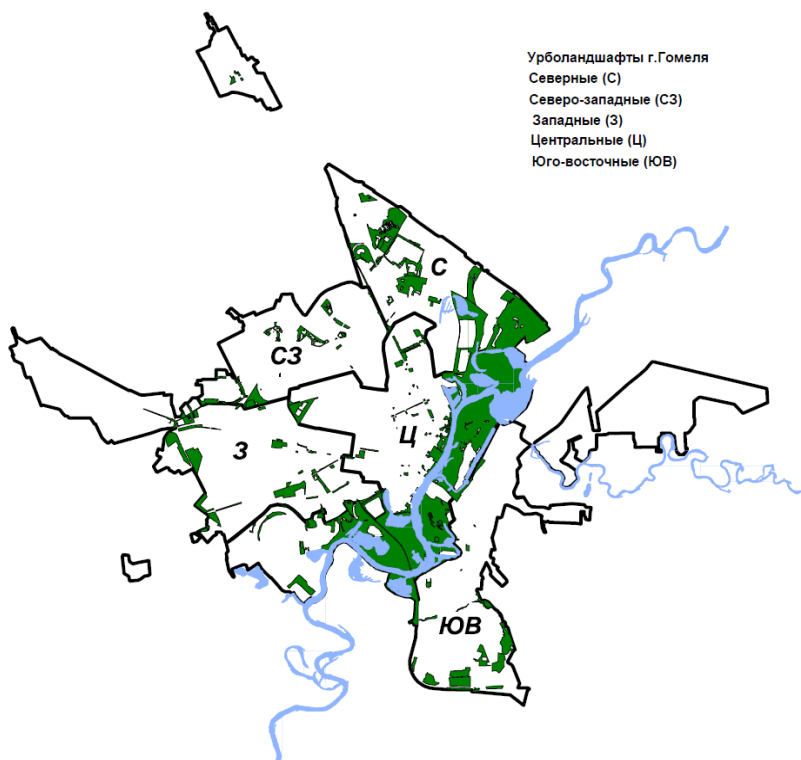


Рис. 2 – Зеленые насаждения урболандшафтов г. Гомеля

Однако, зеленые насаждения крайне неравномерно распределены на территории города. Основная их часть приурочена к долине р. Сож. Для города характерно также неравномерное распределение зеленых насаждений по урболандшафтам. Так в Северной группе присутствует 16,0 % зеленых насаждений города. В Северо-западной, Юго-восточной и Западной их доля составляет соответственно 4,5 %, 7,5 %, 8,9 % площади зеленых насаждений Гомеля. Максимум насаждений сосредоточено в Центральной группе урболандшафтов (63,1 % всех городских насаждений). Существенно варьирует и площадь зеленых насаждений по группам УЛ (табл.).

Таблица – Зеленые насаждения в пределах групп урболандшафтов, %

Группы урболандшафтов	Площадь зеленых насаждений, км ²	Доля зеленых насаждений от площади УЛ, %
Северная	3,4	16,3
Северо-западная	0,95	5,9
Западная	1,9	6,3
Центральная	13,4	30,8
Юго-восточная	1,6	5,1

Анализ таблицы показывает, что в основном в г. Гомеле (54,1 % площади города в пределах Северо-западной, Западной и Юго-восточной групп УЛ) присутствуют очень небольшие участки зеленых насаждений, занимающие от 5,1 % до 6,3 % площади группы. И только на 45,9 % площади города сосредоточено значительное количество зеленых насаждений.

Выводы. Проведенный анализ выявил неравномерное распределение зеленых насаждений по территории города. Определено, что низкая обеспеченность зелеными насаждениями наблюдается в комплексах с доминированием промышленных, производственных и коммунально-складских территорий. Высокая обеспеченность зелеными насаждениями фиксируется в пределах ландшафтно-рекреационных территорий. Результаты анализа обеспеченности зелеными насаждениями УЛ могут быть использованы для более рационального распределения насаждений по территории города при выполнении работ по озеленению г. Гомеля.

Список источников:

1. Счастлиная, И.И. История формирования и структура урболандшафтов г. Пинска / И.И. Счастлиная, А.А. Звозников // Географические аспекты устойчивого развития регионов. - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. Ч.1. С. 106–109. 2. Фондовые материалы УП «БелНИИП градостроительства». Генеральный план г. Гомеля, 2015 г. 3. Shchasnaya, I. Environmental assessment of Urban landscapes of Minsk / Iryna Shchasnaya, Alexandr Zvoznikov // Acta environmentalica universitatis comenianae (Bratislava). Vol. 22, 2(2014): P.50-61.

ПОБУДОВА ЗМІСТУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У статті проаналізовано стан реалізації стратегії освіти для сталого розвитку в Україні. Обґрунтовано необхідність насичення освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів екологічним змістом, адаптованим до відповідної предметної області. Запропоновано механізми побудови змісту екологічної освіти на засадах сталого розвитку у педагогічних закладах вищої освіти.

Ключові слова: сталий розвиток, екологічна освіта, заклад вищої освіти, екологізація навчального процесу, екологічний світогляд.

На Міжнародних конференціях і Всесвітніх екологічних форумах, присвячених проблемам подолання екологічної кризи й визначенню основних векторів безпечного розвитку суспільства (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.; Йоганнесбург, 2002 р.; Вільнюс, 2005 р.; Київ «Довкілля для природи», 2003 р.; Ріо-де-Жанейро, 2012 р.), обґрунтовано концептуальні основи виходу нашої цивілізації на рівень сталого розвитку і, відповідно, запропоновано внести певні зміни у зміст вищої професійної освіти заради підвищення рівня екологічної компетенції майбутніх фахівців та їх готовності до ефективної професійної, у тому числі й управлінської діяльності. У прийнятих резолюціях наголошується, що основною причиною деструктивних взаємовідносин природи й суспільства є низький рівень екологічної культури й екологічного світогляду спеціалістів, які, як наслідок, не здатні успішно розв'язувати нагальні екологічні проблеми свого регіону та країни в цілому на засадах збалансованого природокористування.

Таким чином, екологічна освіта має важливе значення у побудові змісту системи вищої освіти для забезпечення сталого розвитку суспільства. Цивілізація XXI століття змушена переорієнтовуватися на новий спосіб життя, формування екоцентричного екологічного світогляду, який спирається екологічні ціннісні орієнтації у ставленні до довкілля. Питання домінування еколого-етичних цінностей над матеріальними потребами, стало безумовним питанням виживання людства. Тому екологізація освіти на сьогодні є пріоритетним механізмом соціально-економічного прогресу та сталого розвитку будь-якої держави.

Для реалізації завдань Програми дій «Порядку денного на XXI століття», ухвалені конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро, у 2005 р. було прийнято Стратегію освіти для сталого розвитку

(ОСР) Європейської Економічної Комісії (ЄЕК) ООН, в якій наголошується про необхідність включення ОСР в систему багаторівневої освіти та розробку принципів та методологічних засад її реформування [1, 2].

Разом з тим немає єдиного погляду щодо форми освітнього забезпечення концепції сталого розвитку: частина авторів дотримується думки, що освіта для сталого розвитку має впроваджуватись у навчально-виховний процес як самостійна галузь, інші – у складі екологічної освіти, збагаченої основними положеннями ОСР. Більшість вітчизняних науковців працюють у напрямі надання екологічній освіті якісно нового статусу, коли формування системи екологічних цінностей на основі морально-етичного ставлення до довкілля набуває особливого значення.

Стосовно впровадження ОСР у практику вищої школи, то на сьогодні є низка наукових розробок для підготовки майбутніх фахівців-екологів та студентів технічних ВНЗ. Зокрема, у освітньо-професійні програми підготовки бакалаврів та магістрів спеціальності «Екологія» та для деяких управлінських спеціальностей технічних ВНЗ включено дисципліни, присвячені вивченню основ сталого розвитку: «Розробка стратегій сталого розвитку населених пунктів», «Соціально-економічний потенціал стійкого розвитку», «Моніторинг індикаторів сталого розвитку», «Стратегія сталого розвитку» й ін.

Однак побудова змісту екологічної освіти на засадах сталого розвитку у закладах вищої педагогічної освіти залишилася поза увагою науковців. Разом з тим перед вищою професійною педагогічною школою стоїть завдання суспільного значення – забезпечити формування системи екологічних знань та готовності майбутніх педагогів до екологічної освіти і виховання підростаючого покоління.

За останні 20 років у різних країнах світу запроваджено нові підходи в освіті для сталого розвитку. Для прикладу, в університеті Ольстера (Північна Ірландія) з 2003 року започатковано дистанційну магістерську програму «Освіта для сталого розвитку» для вчителів середньої школи. Програма включає чотири модулі:

- теорія та принципи освіти для сталого розвитку;
- методика та практичні вправи з освіти для сталого розвитку;
- економічні, правові та політичні аспекти сталого розвитку;
- управління в галузі сталого розвитку.

Остаточним результатом магістерської програми є виконання дипломної роботи із впровадження освіти для сталого розвитку на локальному рівні.

В Україні на сучасному етапі також відбувається не лише екологізація системи освіти, а й екологізація усіх галузей економіки. Відтак постає проблема підготовки педагогічних кадрів для екологічної освіти фахівців з різних галузей господарства та соціальної сфери, здатних втілювати ідеї сталого розвитку у своїй професійній діяльності і повсякденному житті. Виникла потреба насичення освітньо-професійних програм підготовки

майбутніх учителів усіх без виключення профілів екологічним змістом, адаптованим до відповідної предметної області освіти.

Аналіз сучасного стану екологічної грамотності майбутніх учителів засвідчує, що у значній частини цієї категорії молодих людей переважає утилітарний підхід до природи, проблеми екології не включені в систему особистісних цінностей, не є частиною їхніх моральних переконань, для багатьох із них притаманний пасивно-споживацький рівень взаємодії з природою. Нерідко екологічні знання, отримані в процесі навчання, мають неупорядкований, безсистемний характер, уміння і навички екологічного спрямування носять переважно вузько кон'юнктурне забарвлення, не співвідносяться з аксіологічною життєвою домінантою – гармонізацією суспільства й природи, необхідності збереження як цінності людини, так і навколишнього природного середовища.

Аналізуючи навчальні плани підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» зі спеціальності 014 «Середня освіта» за напрямками підготовки: Фізика, Хімія, Біологія, Географія, ми дійшли висновку, що у нормативній частині планів дисципліни з екологічної освіти відсутні. Слід наголосити, що 5–7 років тому дисципліна «Основи екології» входила до переліку обов'язкових університетських курсів, а в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року одним із стратегічних напрямів розвитку є загальна екологізація вищої освіти [3].

Разом з тим, лише у деяких педагогічних закладах вищої освіти варіативна частина навчальних планів містить дисципліни «Екологія», «Основи екології», «Соціоекологія», обсяг яких становить всього 3 кредити ECTS. У навчальних планах підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» з зазначеної спеціальності екологічна складова відсутня взагалі. Зрозуміло, що цього недостатньо для формування системи екологічних знань та вмінь студентів, необхідних для ефективної підготовки майбутнього учителя до організації екологічної освіти і виховання у загальноосвітніх навчальних закладах.

Таким чином, для реалізації поставлених завдань постала потреба у виокремленні шляхів впровадження системи екологічної освіти на засадах сталого розвитку у всіх вищих навчальних закладах, у тому числі і в педагогічних. Пріоритетним напрямом у цьому є екологізація навчального процесу, яка, на нашу думку, має забезпечити умови і можливості для оволодіння студентами науковими знаннями про взаємозв'язки у системі «природа – людина – суспільство»; виховувати розуміння сучасних проблем навколишнього середовища, усвідомлення відповідальності на глобальному, регіональному та локальному рівнях; формувати вміння приймати відповідальні рішення щодо екологічних проблем, оволодівати нормами екологічно доцільної поведінки і діяльності у довкіллі та розвивати ціннісно-мотиваційну сферу особистості у ставленні до природи. Механізми впровадження системи екологічної освіти на засадах сталого розвитку у навчально-виховний процес мають складатися з наступних кроків:

- включення питань сталого розвитку до робочих програм навчальних дисциплін циклу професійно-орієнтованої гуманітарної та соціально-економічної підготовки;
- включення питань сталого розвитку до робочих програм навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки;
- включення до навчальних планів підготовки бакалаврів зі спеціальності 014 «Середня освіта» дисциплін «Основи екології», «Екологічна освіта й виховання в школі» обсягом не менше 6 кредитів та курсу «Стратегія сталого розвитку» для підготовки магістрів;
- залучення органів студентського самоврядування до проведення природоохоронних акцій і заходів, участі в роботі студентського наукового товариства з проблем освіти для сталого розвитку, громадських екологічних організацій.

Викладання означених курсів має базуватися на наступних принципах: цілісності, неперервності, системності і систематичності, які загально спрямовані на формування цілісної наукової картини світу, що розкривається у взаємодії природничонаукового і соціогуманітарного знання; міждисциплінарності й інтегративності, що сприятиме усвідомленню універсальної цінності природи і себе, як складової її частини, засобами як гуманітарних і соціальних, так і природничих та технічних навчальних дисциплін; принцип регіональності – передбачає висвітлення екологічних проблем не лише на глобальному, національному, а й на краєзнавчому рівнях; принципах спрямованості навчання на розвиток ціннісно-мотиваційної та діяльнісно-практичної сфери особистості – забезпечують становлення всебічно освіченої соціально активної особистості.

У процесі викладання пропонованих навчальних дисциплін впроваджуються нові підходи освіти для сталого розвитку і реалізуються можливості студентів: висловлювати та відстоювати власну точку зору; мислити критично; робити обґрунтований вибір між альтернативами; вчитися працювати в команді, домовлятися та поважати демократичні рішення.

Студентська молодь – це активна частина суспільства, яка, зазвичай, добре обізнана з екологічними проблемами свого регіону та займає активну громадську позицію щодо їх підняття і вирішення. Однак, зважаючи на сьогоденні реалії, для подолання екологічної кризи необхідно володіти сумою екологічних знань, заснованих на новій екоцентричній системі цінностей у ставленні до природи. У даний час екологічні знання, екологічне мислення, екологічні ідеї перетворюються в матеріальну силу прогресивного розвитку науки, техніки і культури і стають рушійною силою сталого розвитку суспільства. На педагогічні заклади вищої освіти покладається надзвичайно важливе завдання: не просто надати доступ до знань, але й навчити мислити та прищепити правильні моральні принципи, прийняті суспільством. Саме звичка піклуватись про довкілля має бути базовою в нормі поведінки будь-якої людини, яку необхідно розвивати з ранніх років.

Список використаних джерел:

1. Програма дій «Порядок денний на XXI століття»: Ухвалена конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт «Планета Земля», 1992 р.): Пер. з англ. – 2-ге вид. – К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
2. Стратегія ЄЕК ООН з освіти в інтересах збалансованого розвитку // Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Екологічна освіта і виховання». – К.: «Аспект-Поліграф», 2006. – № 3. – С. 40.
3. Указ Президента України від 25 червня 2013 року № 344/2013 // <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

Н.А. Тарасюк, канд. географ. наук, доцент кафедри фізичної географії, Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки;
О.О. Ничая, магістр географії, технік-лаборант II категорії сектору атмосферного повітря комплексної лабораторії спостережень за забрудненням природного середовища Волинського обласного ЦГМ

ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СЕЛИТЕБНО-ЗАБУДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

В результаті аналізу динаміки селитебно-забудованих земель встановлено безперервне їх збільшення у структурі землекористування. Відображено проблеми селитебних ландшафтів, що виникають в умовах проведення реформи децентралізації. Запропоновано положення щодо проведення кадастру селитебних ландшафтів та забезпечення раціонального природокористування, стабільної геоecологічної ситуації в регіоні.

Ключові слова: селитебний ландшафт, селитебно-забудовані землі, децентралізація, кадастр ландшафту.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні, в умовах проведення реформи децентралізації, відбувається зміна форми земельних відносин, що в свою чергу впливає на зміну територіального землеустрою. До основного завдання реформи децентралізації належить збільшення ролі територіальних громад у наданні їм можливості самостійно розпоряджатися земельним фондом. У зв'язку з високою інтенсивністю зростання частки селитебно-забудованих земель, тобто власне селитебних ландшафтів, існуючі межі територіальних об'єднань на адміністративному мікрорівні (селищні та сільські ради, старостинські округи) значно змінились та не відповідають дійсності. Це створює негативну дію на функціонування та розвиток селитебних ландшафтів та на управління селитебно-забудованими землями, що позначається як на створенні несприятливої геоecологічної ситуації, так і на системі раціонального природокористування в межах селитебних ландшафтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження регіональних аспектів землекористування території Волинської області представлено роботами А. М. Шворак (2001, 2014), Р. М. Панаса (2011), Т. С. Павловської (2014, 2018) [6; 7]. Однак питання оцінки селитебного землекористування області на сьогодні є недостатньо вивченими.

Дослідження селитебних ландшафтів та їх ролі у формуванні сучасної структури землекористування представлені в роботах Л. І. Воропай та М. М. Куниці (1982), Г. І. Денисика (1998, 2006, 2012), О. І. Бабчинської (2006), А.Г.

Кізюн (2012) [2]. Дослідження урболандшафтів Волинської області, їх екологічний стан, висвітлено в роботах М. І. Лепкого (2003) та В. О. Фесюка (2003).

Матеріали й методи дослідження. В ході роботи використано комплексний фізико-географічний метод дослідження, математичний, статистичний, графічний та метод аналізу та синтезу. Інформаційною базою слугували фондові дані Головного управління держгеокадастру у Волинській області.

Формулювання мети та завдань статті. Метою роботи є виокремлення положень щодо проблем раціонального природокористування селитебних ландшафтів в умовах проведення реформи децентралізації.

Поставлена мета зумовлює вирішення наступних завдань: охарактеризувати динаміку селитебно-забудованих земель; проаналізувати особливості проведення реформи децентралізації; визначити положення щодо проведення кадастру селитебних ландшафтів; розробити класифікацію селитебно-забудованих земель для цілей кадастру.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Серед усього ландшафтного різноманіття Волинської області, виділяємо селитебні ландшафти, котрі характеризуються не тільки як одні з найдавніших у класі антропогенних, але й відносяться до тих, чия частка у структурі землекористування області є найбільш інтенсивно зростаючою. Під селитебними ландшафтами ми розглядаємо територію забудованих земель де розташовані будівлі, споруди, подвір'я, вулиці, площі з їх інфраструктурою [2]. Аналізуючи фондові дані Головного управління держгеокадастру у Волинській області впродовж 1995-2016 рр. спостерігаємо позитивну динаміку приросту селитебно-забудованих земель. Так, їх площа збільшилась на 3,8 тис.га [1].

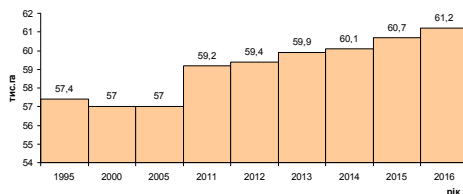


Рис. 1 - Динаміка селитебно-забудованих земель Волинської області [1]

Зміни у структурі землекористування Волинської області породжують такі проблеми як достовірність інформації щодо визначення точних меж типів селитебних ландшафтів – населених пунктів, зміна сучасної структури селитебно-забудованих земель та ряд інших питань, що постають в умовах проведення реформи децентралізації яка досить швидко реалізується.

Положення щодо децентралізації повноважень відображені в Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні, схваленій Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 333р від 1 квітня 2014 року [8].

Волинська область відзначається досить високими темпами проведення реформи децентралізації. Так, на сьогодні план по виконанню децентралізації виконано більше ніж на 50 %. До кінця 2018 р. кількість об'єднаних громад становитиме 49, що займають територію у 10238,055 км² [3]. Разом з тим, спостерігаємо рівномірне об'єднання територіальних громад як на території Поліської області Волині (25 громад) так і на території височинної області (24 громади).

Досить гостро постає питання забезпечення та удосконалення раціональної системи землекористування. Вважаємо, що комплексна оцінка селитебно-забудованих земель на основі кадастрових даних які забезпечують інформаційно-аналітичну базу для прийняття управлінських рішень органами місцевого самоврядування є основою для раціонального природокористування та фундаментом щодо просторового розвитку селитебних ландшафтів та забезпечення стабільної геоекологічної ситуації в регіоні.

Під кадастром селитебних ландшафтів ми розглядаємо систему робіт яка пов'язана з обліком та оцінкою селитебно-забудованих земель, що базується на використанні комплексного фізико-географічного дослідження. Завдання кадастру селитебних ландшафтів полягає не тільки у картографуванні, систематизації але й оптимізації кількісних та якісних характеристик селитебно-забудованих земель.

Для вирішення даної проблеми ми пропонуємо оновити планово-картографічні фонди щодо селитебно-забудованих земель, які є застарілими, виходячи з даних картографічних планів та порівнюючи їх з даними Google Earth. Дане оновлення не тільки покращить топографічне та геодезичне забезпечення ГІС-регіону, але й послужить основним ресурсом для проведення кадастру селитебних ландшафтів, а також ведення моніторингу використання та охорони земельних ресурсів.

Проведення кадастру селитебних ландшафтів неможливе, без використання сучасних геоінформаційних систем різних рівнів. Використання ГІС-технологій базується на збиранні та зберіганні, а також приведенні до єдиного стандарту і формату всієї інформації щодо селитебно-забудованих земель та селитебних ландшафтів в цілому. Функціонування в процесі комплексної обробки різноманітної та різноформатної інформації для вирішенні науково-практичних завдань поєднання кадастрових даних інших кадастрів є основним завданням ГІС.

Основним джерелом, що забезпечує просторово-часову інформацію для ГІС є топографічні карти, а система координат являється основою для прив'язки інформації, що надходить та аналізується із різних кадастрів і зберігається та опрацьовується з використанням проблемно-орієнтованих ГІС. Для створення моделі програмно-апаратного комплексу кадастрової оцінки селитебних ландшафтів використовуємо модифіковану геоінформаційну систему MapInfo. Організацію кадастрової оцінки селитебних ландшафтів здійснюємо з використанням цифрових векторних

моделей динаміки та структури селитебної забудови. Саме детальне вивчення компонентів селитебних ландшафтів Волинської області є важливою складовою підготовки кадастру селитебних ландшафтів.

Для дослідження структури селитебних ландшафтів Волинської області ми пропонуємо селитебно-забудовані землі, на основі аналізу особливостей соціально-економічних функцій, характеру і типу забудови, види послуг та різновидів інфраструктури, класифікувати за типом забудови.

«Обличчям» селитебного ландшафту являється, безперечно, селитебно-житлова забудова, в межах якої розміщений житловий фонд. До типу селитебно-житлової забудови відносимо будинки садибної та несадибної забудови, садові та дачні будинки.

До селитебно-рекреаційної забудови відносимо землі, які використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів. Залежно від розташування можна виділити наступні види земель селитебно-рекреаційного призначення: землі, на яких розташовані зони оздоровчого відпочинку – бази відпочинку, санаторії та кемпінги, наметові містечка; земельні ділянки об'єктів фізичної культури і спорту; землі зелених зон – землі зайняті зеленими насадженнями, вулицями, площами, набережними.

До типу селитебно-сакральної забудови належить забудова яка виконує духовну функцію, сюди відносимо території під церквами, кладовищами, монастирями, пам'ятками.

Важливою системою пропонованої класифікації виступає інфраструктура яка зв'язує всі системи – блоки в єдине ціле, при цьому забезпечує виконання їх функцій та рух багатьох потоків – зв'язків. До селитебної інфраструктури відносимо: громадсько-технічну, комерційну селитебну забудову, сільськогосподарську та лісогосподарську, виробничо-селитебну забудову, а також землі під транспортно-селитебною та промислово-селитебною забудовою.

Як окремий вид виділяємо землі під автозаправками, автостанціями, вокзалами, землі зайнятими поточним будівництвом, смітниками, сміттєзвалищами, закинутими будівлями та спорудами, що відносимо до селитебно-забудованих земель змішаного типу та бедленду.

Пропонована схема класифікації селитебних ландшафтів ґрунтується на базових поняттях антропогенного ландшафтознавства та результатах власних досліджень [2; 4; 5].

Також до якісних та кількісних характеристик селитебних ландшафтів при веденні кадастру вважаємо за доцільне включити у нього аналіз їх рисунку. Передусім, такі характеристики як орієнтованість (вісь орієнтації), площа ландшафтного контуру (селитебного ландшафту), повторюваність, конфігурації, розчленованість меж, стрічковість, кут орієнтації, а також більш складні кількісні показники: індекс розчленованості, індекс колоподібності, матриці сусідства.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Селитебні ландшафти відносяться до найбільш інтенсивно зростаючого класу антропогенних ландшафтів. Тому необхідність застосування кадастрових даних для організації раціонального використання селитебно-забудованих земель стає особливо актуальним у зв'язку проведенням реформи децентралізації. Удосконалити раціональну систему природокористування, надання достовірних даних щодо меж, структури та інших характеристик селитебних ландшафтів з використанням сучасних ГІС-технологій є одним з пріоритетних напрямів для забезпечення сприятливої геоecологічної ситуації та регіонального розвитку.

Список використаних джерел

1. Головне управління держгеокадастру у Волинській області. [Електронний ресурс]. – <http://volynska.land.gov.ua/info/zemelnyi-fond-volynskoi-oblasti/>
2. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Г. І. Денисик. – Вінниця: Арбат, 1998. – 289 с.
3. Децентралізація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/news/6729>
4. Ничая О. О. Географічна оцінка сучасного стану використання забудованих земель території Полісся (на прикладі Волинської області) / О. О. Ничая, Н. А. Тарасюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – Тернопіль: СМП "Тайп". – №2 (випуск 39). – 2015. – С. 200-208.
5. Ничая О. О. Селитебні ландшафти в структурі угідь височинної області Волині / О. О. Ничая, Н. А. Тарасюк // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: геологія, географія. 2016. – 24 (1), - С. 112-119.
6. Павловська Т. С. Структура забудованих земель м. Луцька та її динаміка / Т. С. Павловська, В. Ю. Білецький, О. В. Рудик, М. Ф. Боровець // Наукові записки СумДПУ імені А.С.Макаренка. Географічні науки. – 2018. – Випуск 9. – С. 11-17.
7. Панас Р. Стан і перспективи використання земельних ресурсів Волинської області / Р. Панас, О. Денека, Г. Ковальчук // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: збірник наукових праць Західногогеодезичного товариства УТГК : до 16-ої річниці професійного свята працівників геології, геодезії та картографії України – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. – Випуск 1 (21). – С. 204–207.
8. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні» від 1 квітня 2014 року № 333р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80>

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Пропонуються результати аналізу температури приземного шару повітря з використанням нового підходу до вивчення прояву глобального потепління на регіональному рівні. Приведено багаторічну динаміку температури повітря по метеостанції Ковель в розрізі кліматичних сезонів та астрономічних пір року. Встановлено, що найбільш виражена тенденція до зростання температури повітря взимку та літом, весна характеризується незначними відмінностями, а восени спостерігається загальне зниження температури повітря. Встановлено зміни тривалості періодів з температурою повітря вище 0°C та вище 15°C.

Ключові слова: глобальне потепління, кліматичні сезони, астрономічні пори року, температура повітря, лінійний тренд.

Проблема прояву глобального потепління нині обговорюється не лише в науковому, але і в громадському просторі. Наслідки глобальних змін клімату часто непередбачувані та супроводжуються екологічними та економічними кризами. Значна кількість наукових публікацій сприяє формуванню цілісної уяви про зміни глобального клімату [3, 5]. Проте, на регіональному рівні прояви змін клімату завдають значних збитків господарникам, тому проблема дослідження залишається актуальною і такою, що має важливе практичне значення. Результати вивчення чинників та наслідків потепління представлені в науковій періодиці [4, 6, 7]. Серед науковців тривають дискусії з приводу визначення пріоритетності природних чи антропогенних чинників глобального потепління. Загальновідомо, що динаміка всіх фізико-географічних процесів на Землі визначається природними сонячно-земними зв'язками. Позиція сторонників домінуючого впливу антропогенного чинника досить аргументована, але не завжди обґрунтована та переконлива. Саме тому звертаємо увагу на особливості природної динаміки температури повітря приземного шару зважаючи на сонячно-земні зв'язки.

Традиційно аналіз зміни температури повітря проводиться в строки календарного року. Зважаючи на особливості прояву потепління та прив'язку змін до різних календарних дат, вважаємо за доцільне звернути увагу на астрономічні пори року, які, власне, характеризують особливості перерозподілу сонячного тепла на планеті. Так, ми зробили спробу аналізу температури повітря за період з 2010 по 2017 рр на території Західного

Полісся (метеостанція Ковель Волинської області) в розрізі астрономічних пір року. Астрономічна весна розпочинається з дня весняного рівнодення і триває до дня літнього сонцестояння (21 березня – 22 червня), астрономічне літо – триває до осіннього дня рівнодення – 23 вересня, осінь – до 22 грудня, а зима, відповідно – до 21 березня. За даними метеоспостережень у визначені строки проведено аналіз багаторічного ходу температури повітря за період астрономічного року. Встановлено, що саме ці періоди (астрономічні пори року) характеризуються як такі, коли спостерігаються крайні значення метеопказників. Так, саме в період астрономічної зими спостерігаються аномальні зниження температури повітря, тобто вони можуть бути очікувані аж до 21 березня. Динаміка середніх значень температури повітря взимку, на фоні значних коливань, характеризується тенденцією до підвищення (рис.1), Це підтверджує результати досліджень з вивчення змін температури повітря в холодний період року.

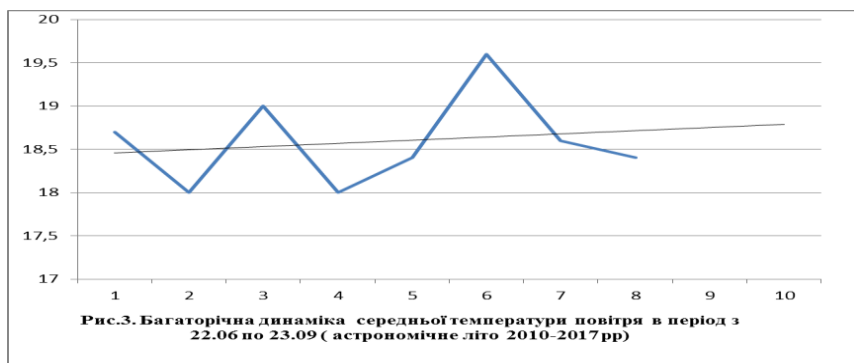


Пізніше, кількість сонячного тепла невинно зростає, що призводить до швидкого прогрівання поверхні та стійкого підвищення температури повітря, і, як наслідок - активізації циркуляційних процесів. В сучасних умовах це проявляється хвилями тепла (результат вторгнення тропічного повітря), які супроводжуються стрімким зростанням температури повітря та стаціонаввання антициклонів. Разом з тим, за період з 2010 року астрономічна весна характеризується відносно рівним ходом температури повітря, тенденція до зростання температури повітря в це період року слабо виражена (рис.2), тренд маже паралельний до осі абсцис. Саме цей період характеризується найменшими відхиленнями від багаторічного ходу показників температури повітря. Останні десятиліття весна приходить із стрімким зростанням показників температури повітря.

Опісля 22 червня, в період астрономічного літа, завжди спостерігаються високі температури повітря ($> +25^{\circ}\text{C}$). Радіаційний фактор влітку є провідним у формування типів погоди на регіональному рівні. Високі значення температури приземного шару повітря спостерігаються аж до середини вересня. В останні роки на початку вересня температура повітря сягає показників до $+30^{\circ}\text{C}$



Загалом, літо характеризується зростанням середніх значень температури повітря, але менш стрімко, як це характерно для зими (рис.3).



З початком астрономічної осені, після 23 вересня, спостерігаються заморозки та стійке зниження температури повітря, що супроводжується активізацією циклональної діяльності, збільшенням хмарності, мінливістю погоди. Варто зауважити, що саме восени спостерігається тенденція до загального зниження температури повітря (рис. 4), що може викликати стурбованість. Саме такі тенденції зміни температурного режиму можуть стати передвісниками похолодання, яке в глобальному масштабі, передусім, проявиться на території Європі.



Кожна пора року відрізняється світловими та температурними умовами, особливо це виражено саме в межах помірних широт, зміни стану природних компонентів середовища не співпадають з календарними термінами пір року. В кліматології початок нової пори року (кліматичної пори року) визначається датою переходу середньодобових значень температури повітря через 0°C та 15°C. Тривалість весни обмежена періодом від зростання середньодобової температури повітря від 0°C до до +15 °C, кліматичне літо - період з середньодобовою температурою повітря вище +15 °C, осінь настає із зниженням температури від +15 °C до 0 °C, а зима — період з добовими показниками температури, нижчими від 0 °C.

Таблиця 1 - Дати переходу середньодобової температури повітря через 0°C та 15°C. МС Ковель

Роки	весною		восени	
	0°C	15°C	15°C	0°C
1947–1957рр. *	12.03	23.05	03.09	25.11
1986–2005рр. **	22.02	23.05	05.09	04.12
2015	10.02	30.05	27.09	29.12
2016	26.01	21.05	15.09	28.11
2017	17.02	19.05	15.09	18.12

*- за даними «Агрокліматичного довідника по Волинській області» [1]

** - за даними «Агрокліматичного довідника по Волинській області» [2]

За останні три роки спостерігається значна зміна тривалості кліматичної весни. В 2015 р. весна була найбільш тривала – 119 днів, у 2016 р. – 117 днів, а в 2017 р.- 96 днів. В порівнянні з даними спостережень середини ХХ століття цей показник збільшився більше ніж на 10 днів. Тривалість кліматичного літа збільшилась в середньому на 15 днів. Тривалість осені - на 10 днів (93 дні). Встановлено, що найбільш різкі коливання характерні для початку теплого сезону, весна більш рання і приходить в різні строки. В середині минулого століття весна розпочиналась у березні, вже на кінець століття весна приходить на 20 днів раніше, і в останні три роки дата переходу через нуль наближається ще на 10 днів. Таким чином, вочевидь спостерігаємо, що весна настає на місяць раніше. Відповідно, слід враховувати ці особливості і аграріям і лісівникам, оскільки такі зміни, безумовно впливають на початок вегетаційного сезону. Тривалість кліматичного літа збільшилась в середньому на 15 -20 днів. Початок осені змістився відповідно на 10-15 днів. Встановлено, що в період з 2000 року тривалість осені мало змінна і становить 93-90 днів, але в порівнянні з показниками середини минулого століття , тривалість осені зросла на 10 днів. Отже, спостерігається зменшення тривалості кліматичної зими.

Проведений аналіз динаміки температури приземного шару повітря з позиції прояву сонячно-земних зв'язків може знайти подальший розвиток та викликати наукову дискусію. Проте, вважаємо, що такий підхід до прояву

наслідків глобального потепління на регіональному рівні має важливе практичне значення так як найбільш реально відображає всі природні процеси. Тому наступний крок у вивченні прояву потепління - аналіз змін тривалості кліматичних сезонів.

Разом з тим, проблеми прояву потепління на регіональному рівні включають не лише зміни температури повітря, але і зміни режиму зволоження (кількість опадів, їх тривалість та характер зволоження), зміни температури та вологості ґрунтів, сезонної динаміки атмосферних опадів та прояв атмосферних явищ. Все це визначає перспективи вивчення кліматичних змін та актуальність і практичну цінність даного напрямку дослідження. Особливої актуальності результати вивчення змін клімату набувають для галузевого розвитку сільського господарства: рослинництва, садівництва, ягідництва та кормовиробництва. Не менш важливі дослідження змін клімату і для потреб лісівництва. Не секрет, що останні роки викликає стурбованість захворюваність соснових насаджень, спровокованих поширенням верхового короїда, хвороб декоративних рослин (міль на каштанах і т.п.). Тому для лісового та міського господарства результати досліджень змін клімату в розрізі динаміки сезонів та багаторічного ходу метеопказників визначають пріоритети та перспективи розвитку озеленення та лісовідновлення.

Список джерел:

1. Агрокліматични довідник по Волинські області. – К.: Держ сільгоспвидав, 1959. – 85 с. 2. Агрокліматичний довідник по Волинській області/ за ред. Р.І. Бондарчука, Т.І.Адаменко – Кам'янець-Подільський: [б.в.], 2012– 182 с. 3. Бабіченко В.М. Максимальна температура повітря на території України в умовах сучасного клімату / В.М.Бабіченко, В.Н.Ніколаєва, С.Ф.Рудішина, Л.М.Гущина// Укр.геогр.журн. –2010. –№3 – С.6-15. 4. Волошук В.М. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти / В.М. Волошук, С.М. Бойченко, С.Н. Степаненко, С.Ю. Бортник, П.Г. Шищенко. – К.: ВПУ «Київський університет», 2002. – 116 с. 5. Клімат України: у минулому і майбутньому? / За ред. М.І. Куйбіда, М.Б.Барабаш: Монографія.– К.: Сталь, 2009. – 234 с. 6. Тарасюк Н.А. Зміна температури повітря на території Шацького національного природного парку / Ф.П. Тарасюк, Н.А. Тарасюк // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. - Т.1. Географія. – Луцьк: Східноєвроп.нац.ун-т ім. Лесі Українки, 2017. – С. 29-33. 7. Тарасюк Н.А. Лісові екосистеми Волині в умовах сучасного клімату // Н.А.Тарасюк, Ф.П. Тарасюк, М.М. Сидорчук // Актуальні проблеми регіональних досліджень: Матеріали І Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. (Сх.СНУ імені Лесі Українки, кафедра міжнародних відносин та регіональних студій, м. Луцьк, 11-12 грудня 2017 року). – Луцьк, 2017. – С. 161-167.

В.П. Фещенко, канд. с.-г. наук, доц., Житомирський національний агроекологічний університет;

О.О. Тетерук, аспірантка, Інститут агроекології і природокористування НААН України;

О.Р. Тетерук, аспірант, Інститут агроекології і природокористування НААН України;

В.В. Гуреля, к.с.-г.н., доц., Житомирський національний агроекологічний університет

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Визначено експозиційну дозу випромінювання основних агроландшафтів, що використовуються населенням с. Христинівка. Розглянуто значення питомої активності ^{137}Cs в деяких видах сільськогосподарських культур, вирощених на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся, при внесенні добрив та без їх застосування. Визначено коефіцієнти переходу ^{137}Cs у паливну деревину.

Ключові слова: цезій-137, експозиційна доза, питома активність, коефіцієнт переходу.

Постановка проблеми та аналіз останніх публікацій. Сталий розвиток – стратегія людства на ХХІ століття. Сталий розвиток – це загальна концепція сучасного розвитку суспільства, яка спрямована на подолання небезпечних наслідків глобальних проблем через установавання балансу між задоволенням потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі.

Сталий розвиток - це керований розвиток. Економічний підхід до сталого розвитку передбачає отримання прибутку за оптимального використання природних ресурсів, включаючи створення екологічно чистої продукції і знищення відходів тощо. Соціальний підхід орієнтований на людину. З екологічного погляду, сталий розвиток має забезпечувати цілісність природних систем. Особливе значення має їх життєздатність, здатність до самовідновлення й адаптації до змін.

Наслідки Чорнобильської катастрофи ліквідовуються вже більше 30 років, проте, ще і в даний час продовжується осмислення й узагальнення одержаних результатів.

Все залежить від ступеня забруднення, типу ґрунту та виду рослин. У ґрунті накопичуються довгоживучі радіонукліди: стронцій-90, цезій-137, рутеній-103 і 106, прометій-147, церрій-144. Як відомо, ці радіонукліди активно включаються в харчові ланцюжки і можуть створювати значні дозові навантаження на населення навіть через багато років після аварії [7].

Викид радіоактивних речовин відбувався протягом достатньо довгого часу. Метеорологічні умови, що також змінювалися протягом часу, призвели до того, що радіоактивне забруднення території виявилось вельми складним і неоднорідним як за рівнем забруднення, так і за радіонуклідним складом. Усе це сильно ускладнювало роботу [1, 3, 4, 5].

Господарське використання земель можливе до рівня забруднення в 50 Кі/км. Там, де він перевищує цю цифру, виробляти продукцію рослинництва в перші роки після випадання радіоактивних опадів практично не можна. Такі землі краще відвести під посадки лісу.

Сьогодні, на пізній фазі ядерної аварії [9], основним джерелом надходження в організм людини довгоживучих техногенних радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr), що формують дозу внутрішнього опромінювання, є, переважно, продукти харчування і питна вода [2, 8]. В цих реаліях сучасної України найбільш складним стало питання визначення доз опромінення населення, пов'язаних з вживанням продуктів місцевого походження.

Відомо, що одним з головних наслідків Чорнобильської аварії є радіонуклідне забруднення майже 9% сільськогосподарських угідь України з різноманітними екологічними характеристиками, в першу чергу, різним типом ґрунтів та рівнем їх зволоження. Тип ґрунту та його зволоження є головними природними чинниками, які визначають інтенсивність включення радіонуклідів у трофічні ланцюжки, і, таким чином, інтенсивність забруднення всіх продуктів харчування як рослинного, так і тваринного (через корми) походження [6, 10].

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводилися в стаціонарних польових дослідах, розміщених поблизу села Христинівка на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті.

На території проведення радіологічного моніторингу забруднення території ^{137}Cs має значну строкатість та локальні зони. У межах одного контуру землекористування, у деяких випадках, спостерігається різниця по забрудненню верхнього шару ґрунту, що сягає декількох разів. Дані радіологічного дослідження лукопасовищних угідь свідчать про досить високу щільність забруднення ($1\text{--}15,1 \text{ Кі/км}^2$) ^{137}Cs зразків ґрунту, відібраних у межах реперних точок.

Горизонтальна міграція радіонуклідів не призвела до відчутного перерозподілу їх у ландшафтах. За рахунок вертикальної міграції поверхневий шар ґрунтів очищається повільно. Швидкість цього процесу більша на природних ландшафтах з непорушною структурою ґрунтів. З метою вивчення питання по вертикальному розподілу ^{137}Cs по профілю легких за механічним складом дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів, були здійснені спостереження та проведено аналіз на питому активність ^{137}Cs у зразках ґрунту.

Розподіл радіонуклідів у ґрунтовому профілі визначається щільністю первинних випадінь, ландшафтно-геохімічними, кліматичними умовами, мінералогічним складом ґрунту та глибиною залягання рівня ґрунтових вод.

За результатами моніторингу, проведеного в 2015-2018 роках встановлено, що розподіл радіонуклідів досліджуваних агроландшафтів має нерівномірний характер – основна кількість ^{137}Cs у віддалений період після аварії на ЧАЕС зосереджена у орному шарі ґрунту та має велику строкатість (рис. 1) по площі, що вказує на те, що найближчим часом не слід очікувати на різке зменшення коефіцієнта переходу радіонуклідів із ґрунту в рослини.

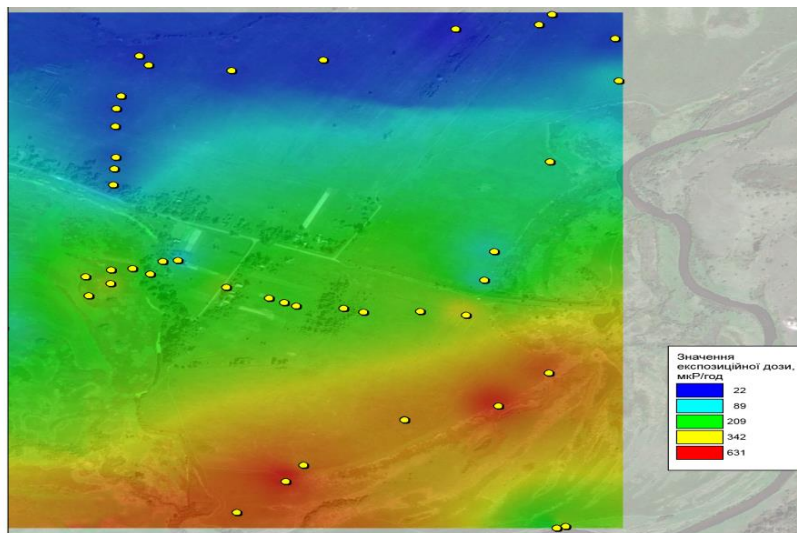


Рис. 1 - Експозиційна доза випромінювання основних агроландшафтів, що використовуються населенням с. Христинівка

Проаналізувавши характер використання сільськогосподарських угідь можна визначити, що сіножаті знаходяться в місцях з найбільшим забрудненням радіонуклідів (понад 600 мкР/год). Випасання худоби відбувається на території з експозиційною дозою опромінення понад 200 мкР/год. Таке використання агроландшафтів з урахуванням радіоактивного забруднення не є безпечним з точки зору міграції радіонуклідів по трофічних ланцюгах (рис. 2).

Додаткове джерело зовнішнього опромінення було виявлено в будинку поблизу груби, що використовується мешканцями для опалювання в зимовий період. За рахунок спалювання радіоактивної деревини, що заготовлюється поблизу с. Христинівка (табл. 1), відбувається осідання радіонуклідів разом з часточками сажі та попелу на внутрішніх стінках димоходу. Так, зафіксовано збільшення експозиційної дози радіоактивного випромінювання біля груби на 50 %: з 20 (по центру будинка) до 40 мкР/год (біля груби). Значно підвищує експозиційну дозу радіоактивного випромінювання зберігання сухих грибів, що збільшувало її до 71 мкР/год.

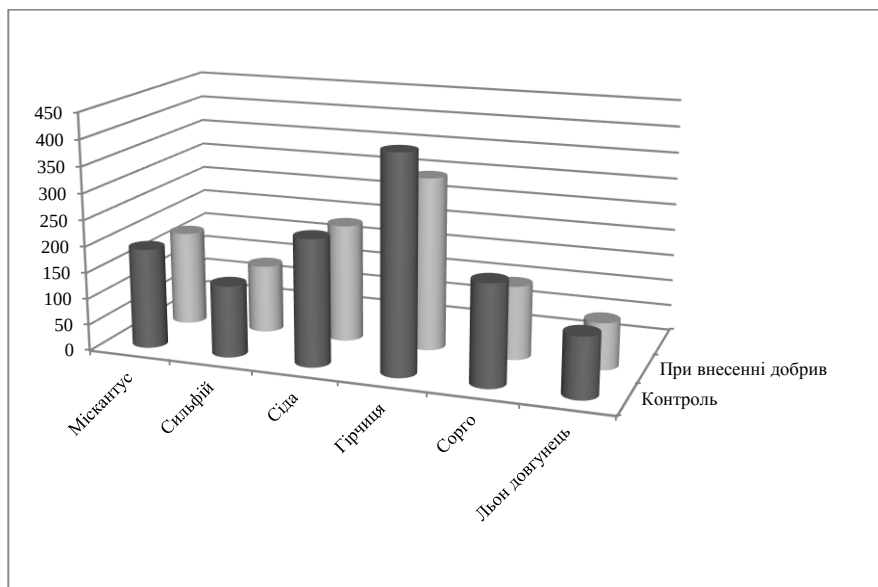


Рис. 2 - Питома активність сільськогосподарських культур, Бк/кг

Додаткове джерело зовнішнього опромінення було виявлено в будинку поблизу груби, що використовується мешканцями для опалювання в зимовий період. За рахунок спалювання радіоактивної деревини, що заготовлюється поблизу с. Христинівка (табл. 1), відбувається осідання радіонуклідів разом з часточками сажі та попелу на внутрішніх стінках димоходу. Так, зафіксовано збільшення експозиційної дози радіоактивного випромінювання біля груби на 50 %: з 20 (по центру будинка) до 40 мкР/год (біля груби). Значно підвищує експозиційну дозу радіоактивного випромінювання зберігання сухих грибів, що збільшувало її до 71 мкР/год.

Таблиця 1 - Коефіцієнт переходу ^{137}Cs у паливну деревину

Порода	Питома активність Cs, Бк/кг	КП
Верба звичайна	73,5	0,07
Береза	122	0,20
Вільха	202	0,23
Сосна	184	0,28
Верба <i>Salix viminalis</i> L. сорт – Панфілівська 2	196	0,21
Верба тритичинкова <i>Salix triandra</i> L. сорт Панфілівська	235	0,25
Павловнія	564	0,61

Висновки. Таким чином, найефективнішими інноваційно-технологічними заходами при виробництві сільськогосподарської продукції в умовах радіоактивного забруднення є комплексне локальне обстеження радіоактивного забруднення агроландшафтів, що використовуються населенням, з подальшим радіоекологічним районуванням території з розробкою рекомендаційних заходів щодо напрямків сільськогосподарського виробництва та безпечного комплексного використання цих агроландшафтів.

Список використаних джерел:

1. Gudiksen P.H., Harvey T.F., Lange R. Chernobyl source term, atmospheric dispersion and dose estimation // *Health Physics*. —1989. —Vol.57, №5. — P. 697–706.
2. Likhtarev I.A., Kovgan L.N., Vavilov S.E., Gluvchinsky R.R.,Perevoznikov O.N., Litvinets L.N., Anspaugh Lynn R., Kercher J.R., Bouville A.Internal exposure from food contaminated after the Chernobyl accident // *Health Physics*. —1996. —V. 70, N3. —P. 298–310.
3. Десять лет после аварии на Чернобыльской АЭС // Национальный доклад Украины. 1996. —Минчернобыль, К., 1996.
4. Дозиметрическая паспортизация населенных пунктов Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии [сводные данные, июнь 1991 — февраль 1994 г.]: Сборник 4. —Киев, 1994. — 241 с.
5. Информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиях, подготовленная для МАГАТЭ / А.А. Абагян и др. // *Атомная энергия*. —1986. —Т. 61, вып. 5. —С. 301–320.
6. Концепція ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 рр. / Під ред. Б.С. Прістера. —К, 2000. —48 с.
7. Лихтарев И.А., Ковган Л.Н. Общая структура Чернобыльского источника и дозы облучения населения Украины // *Международный журнал радиационной медицины*. —1999. —№1(1). —С. 29–34.
8. Михайлов А.В., Лось И.П., Богданов Г.О. Результаты оценки парциального вклада отдельных продуктов питания в дозу внутреннего облучения сельского населения Полесья в замкнутом крестьянском хозяйстве // *Наука—Чернобыль-97: Сб. тез.* —Науч.-практ. конф., 11–12 февраля 1998г. —К., 1998. —С. 128.
9. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): державні гігієнічні нормативи. —Київ: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. —125 с.
10. Пути миграции искусственных радионуклидов в окружающей среде. Радиозология после Чернобыля: Пер. с англ. / Под ред. Ф. Уорнера, и Р. Харрисона. —М.: Мир, 1999. —512 с.

АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Визначено причини формування порушених земель у межах об'єкту дослідження; подано характеристику найпоширеніших способів добування мінеральної сировини з точки зору їх впливу на земельні ресурси; проаналізовано особливості техногенних ландшафтів; досліджено їх сучасний стан; обґрунтовано перспективу проведення в умовах Волині рекультиваційних робіт з урахуванням досвіду зарубіжних країн.

Ключові слова: мінеральні ресурси, добувні роботи, техногенні ландшафти, порушені землі, рекультивація земель.

В останній період часу у зв'язку із ускладненням екологічної ситуації та загостренням економічної кризи, в Україні як ніколи гостро постало питання оптимізації природокористування в різних сферах діяльності людини. Рациональне використання земельних ресурсів зумовлюється не лише підтриманням їх родючості з метою отримання економічного ефекту, а й повноцінним залученням всіх без виключення угідь у суспільно-корисне використання, незважаючи на їх сучасний стан. Йдеться про так звані порушені землі, що тривалий час перебували у промисловому використанні, зокрема, у гірничодобуванні, галузі, яку небезпідставно можна назвати «антропогенним орогенезом» та порівняти із загальнопланетарними геологічними процесами [3, с.5-10].

В Україні у другій половині минулого століття під промислове використання було відведено близько 150 тис. га земель, переважно під добувні роботи й хвостосховища. Землі зазнавали техногенних змін внаслідок застосування різних способів вилучення корисних копалин. Добування кам'яного вугілля шахтним способом призвело до утворення териконів та шахтних прогинів, переважно Донбасі та у межах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Повсюдно в Україні поширені кар'єри та відвали пустих порід як наслідок добування бурого вугілля, хімічної сировини та будівельних матеріалів відкритим способом, що є найбільш руйнівним для ландшафтів. У Східному басейні, в Причорномор'ї, у Прикарпатті та на Волині добувають нафту і газ свердловинним способом, що призводить до забруднення значних площ земель промивальними водами та нафтовими плямами. Також прослідковується підвищений рівень забруднення повітря на цих територіях. Загалом родовища корисних копалин

на цих землях здебільшого вироблені, і перебувають у непридатному для використання стані, завдають збитків еколого-економічного характеру [4, с.27-34].

Вдосконалювати землекористування у межах порушених ландшафтів доцільно було б шляхом детального вивчення та глибокого аналізу здобутків сусідніх країн у відповідній сфері.

У країнах Європи завжди надавали важливого значення раціональному землекористуванню, насамперед, з метою охорони земельних ресурсів, отримання економічного ефекту від їх використання, і що найважливіше, зменшення впливу на довкілля токсичних порід, що опиняються на поверхні в результаті вилучення корисних копалин. Реалізація програм рекультивації порушених земель здійснюється ще від початку 20 століття більшістю країн Європи і їх досвід є цінним для України [3, с. 71-75].

Першопрохідцем у сфері відтворення промислових земель була Німеччина. Причиною поширення техноземів була розробка родовищ кам'яного вугілля. Ще у середині 19 століття там були зроблені перші спроби відновлення продуктивності та озеленення порушених промисловою діяльністю ділянок. Роботи приурочені до старого Рейнсько-Рурського вугільного басейну. Розробки вугілля тут становлять 200 кв.км., порушено 16 тис.га земель. Рекультивація їх проводиться відразу безпосередньо після вироблення родовищ згідно планів, які складаються водночас із розробкою проектів гірничо-добувних робіт. Широко запроваджуються технології повернення порушених розробками ділянок у суспільно-корисне використання, насамперед, з метою їх подальшого використання у лісовому господарстві (50% порушених земель). У наш час набув популярності рекреаційний напрямок рекультивації, що передбачає перетворення техногенних пустищ у зони відпочинку, в основі яких знаходиться аквально-ландшафтний комплекс з прилеглими зеленими зонами. Таке використання земель є доцільним в умовах густої заселеності території.

У Великобританії рекультивація земель проводиться з початку 20 століття. Близько 40 % земель в районах добування вугілля та залізної руди, будівельних матеріалів порушені і становлять площу 2 тис. га. Вони рекультивуються для потреб сільського господарства, рекреаційної сфери. Пусті породи териконів переробляються у будівельні матеріали, а на місці техноземів після їх відновлення будуються житлові райони.

В США порушено близько 2 млн. га земель, причому 40 % утворились внаслідок добування кам'яного вугілля, понад 50 % є результатом вилучення на поверхню будматеріалів та золота. Майже 48% можуть відтворитись природним шляхом, решта потребує рекультивації, яка проводиться в напрямку розвитку сільського та лісового господарства, створюються рекреаційні паркові зони, зокрема, для розвитку спорту.

У Чехії техногенні ландшафти історично сформувалися в зонах добування кам'яного вугілля, а саме на території Північно-Чеського, Соколовського та Остравсько-Карвінського басейнів, де порушено майже 50

тис. га земель. Відповідно до законодавства, підприємства, що змінюють поверхню, зобов'язані повернути її у стані, що придатний до подальшого використання. Держава ставить конкретні вимоги до гірничодобувних підприємств щодо збереження ґрунтового покриву, формування поверхні, регулювання водного режиму промислових територій. Особливої популярності в Чехії набув сільськогосподарський напрямок рекультивації, зокрема, під плодові сади.

У Польщі нині гірничодобувною промисловістю охоплено 30 тисяч га земель. На площі 250 тисяч га порушено водний режим унаслідок проведення добувних робіт, а 1 мільйон га забруднені відходами промислового виробництва. Ситуація зумовлена добуванням вугілля, руд кольорових та чорних металів, сірки, солі, і є найбільш небезпечною у межах Верхньо-Сілезького промислового басейну. В наш час проведення рекультивації земель гірничодобувними підприємствами є обов'язковим, насамперед під сільське господарство.

Орієнтовно з шістдесятих років минулого століття рекультивація земель як виробнича галузь й теоретична дисципліна розвивалася і на теренах колишнього СРСР, де через різноманітність природних умов та мінеральних ресурсів у цьому була велика потреба [2, с.48-59]. Запроваджувались різні напрямки відновлення земель, велика увага приділялась питанню охорони гумусованих шарів ґрунту та лесових порід, а також перспектив їх використання. Розроблялись теоретичні засади рекультивації земель, впроваджувались нові як на той час технології. Зокрема, в Україні у другій половині минулого століття рекультивація частково проводилась у сільсько-, лісо- та водогосподарському напрямках. Однак у вісімдесятих роках через розпад СРСР був зруйнований економіко-правовий механізм відновлення земель і значні їх площі залишились після вироблення родовищ корисних копалин без використання, у занедбаному стані, перетворились у так звані «індустріальні пустелі» і становлять небезпеку для оточуючого середовища [1, с.118-123].

Спираючись на міжнародний досвід у сфері охорони земель, в Україні необхідно провести детальне дослідження сучасного стану порушених земель з метою подальшого їх ефективного використання. Відновити функціонування сфери рекультивації земель допоможе запровадження загальнодержавної науково обґрунтованої програми, яка на сучасному етапі повинна розглядати як традиційні так і новітні напрямки відтворення техногенних ландшафтів.

Список джерел

1. Єстеревська Л.В. Рекультивація земель / Л. В. Єстеревська. – К.: Урожай, 1977. – 128 с.
2. Моторина Л.В. Промышленная рекультивация земель / Л. В. Моторина, В. А. Овчинников. – М. : Мысль, 1975. – 252с.
3. Носовський Т.А. Основи промислової екології / Т. А. Носовський. – К. : ІСДО, 1996. – 80с.
4. Панас Р.В. Рекультивація земель / Р. В. Панас. – К. : Вища школа, 2005. – 247 с.

СПОВНА ВИКОРИСТАТИ НЕ ЗАДІЯНІ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЬСЬКОМУ ОБОРОТІ ЗЕМЛІ

В останні роки частина сільськогосподарських угідь, які характеризуються низькими природними властивостями, і їх подальше господарське використання за призначенням економічно не доцільне передана під заліснення: малопродуктивні (нижче 11 балів) - 54,5; піски, кар'єри - 14,5; заболочені - 115,8; меліоровані землі і чагарники та потребують проведення культуртехнічних робіт - 44,5. Саме останні можуть бути використані під ягідники, оскільки володіють кращими агрономічними властивостями і менше за інші потребують коштів на підготовку ґрунту для посадки.

Сучасні малооб'ємні технології вирощування ягідних культур передбачають локалізацію використання органічних субстратів (торф, тирса, перліт, вермикуліт), а нестача в них елементів живлення компенсується внесенням водорозчинних мінеральних добрив з поливною водою за результатами листової діагностики.

Досвід Волині переконливо свідчить, що місцеве населення від вирощування ягідників має неабиякий зиск. Стати більш заможними можна за рахунок промислового виробництва ягідної та горіхоплідної продукції на малородючих ґрунтах із залученням робочих рук впродовж року. Підбором культур і сортів можна значно подовжити період надходження свіжої ягідної продукції з третьої декади травня (жимолость їстівна) до пізньої осені (сортів малини осіннього плодоношення), і їх поставку для промислової переробки (табл. 1).

В останні роки дещо менш ефективним є вирощування смородини, суниці і малини, ціна на які в значній мірі залежить від якості ягід. При належній агротехніці і дотриманні вимог щодо організації якісного збору плодів, їх ціна зростає щонайменше на третину. В цьому році різниця вартості ягід по малині складала від 10 до 5 грн/кг, залежно від сорту ягід.

Окрім традиційних ягідників (суниця, смородина, малина), які знайшли постійну прописку в населення, економічно вигідними є вирощування лохини високої, промислові площі якої на Волині займають більше 500 га і значно розширюються населенням. Середня реалізаційна ціна її ягід в 2015 році - 85, 2016 - 110, 2017-2018 – в межах 140 грн/кг. Навіть при 50 грн. її вирощування буде рентабельним. Сучасні сорти лохини високої забезпечують, при належній агротехніці, від 5 до 10 кг/куща плодів впродовж червня-вересня

Таблиця 1 - Конвейєрне вирощування ягідних культур

Місяці, декади Сорти ягідних культур	V				VI			VII			VIII			IX			X	
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Суниця садова																		
Одноразового плодоношення до 10 сортів																		
Нейтрального дня – до 5 сортів																		
Жимолость їстівна																		
Ранньо- і середньостигла група – до 6 сортів																		
Лохина висока																		
Рання група – 30, середня – 6, піз-ня – 10 %																		
Смородина чорна, червона, золо-тиста 15 сортів																		
Малина																		
Сорти літнього плодоношення – 5 сортів																		
Сорти осіннього плодоношення – 5 сортів																		
Ожина безколючкова																		
Ожина різних термінів дозріван-ня – 3 сорти																		
Агрus																		
Агрus безколючковий – 5 сортів																		

В Польщі значно розширюються площі під жимолостю їстівною, культурою ранньої ягоди, окремі сорти якої забезпечують надходження плодів з третьої декади травня, або на 10-15 днів раніше суниці садової. Середня ціна її ягід в супермаркетах України в межах 200 грн/кг.

Високорентельним є вирощування фундука, площі якого з кожним роком розширюються. Середня ціна кілограма плодів в останні роки не опускається нижче 80-100 грн. При врожайності до 2 т/га стає очевидним його логістика (табл. 2).

Таблиця 2 - Орієнтовні витрати зі створення насаджень ягідних культур в цінах 2017 року, грн./га

Види робіт	Лохина висока	Жимолость	Малина	Аронія	Ожина	Фундук
1	2	3	4	5	6	7
Коригування рН з вартістю сірки	12400	-	-	-	-	-
Внесення гербіциду	2450	2450	2450	2450	2450	2450

1	2	3	4	5	6	7
Внесення фунгіцидів	4900	4900	4900	4900	4900	4900
2-х разове дискування	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Вартість підготовка субстрату і	66360	66360	-	-	-	-
Прямі витрати на зрошення	38675	38675	38675	38675	38675	38675
Агротканина для мульчування	93450	93450	-	-	-	-
Формування гребенів	28000	28 000	-	-	-	-
Саджанці в контейнері	3500x100= 350000	3500x5= 192500	8000x7= 56000	850x30= 25500	6000x15= 90000	500x120= 60000
Посадка саджанців	35000	35000	15000	35000	15000	35000
Скошування міжрядь	6300	6300	6300	6300	6300	6300
Вартість і внесення добрив	14 000	14 000	10 000	14000	14000	14000
Вартість і внесення засобів захисту	10500	-	-	-	-	10500
Збір врожаю	63000	63000	63000	63000	63000	63000
Огорожа 350 м/пог.	64000	64000	64000	64000	64000	64000
Проектування створення насаджень із зрошенням	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Всього затрат	794135	613735	265425	225425	303425	294475
Середня врожайність, т/га	четвертий =12	четвертий = 7	перший =2	третій =5	другий =16	п'ятий =3
Валовий збір, кг	12000	7000	6000	5000	16000	3000
Реалізаційна ціна, грн./кг	100	200	22	100	25	80
Вартість реалізованої продукції, грн	1,2 млн.	1,4 млн.	66 тис.	0,5 млн.	0,4 млн.	240 тис.
Чистий прибуток, грн..	+405865	+786265	-199425	+274575	+96575	-54475
Рівень рентабельності, %	51	128	-	121	31	-
Період окупності, років	3-4	4	2-2,5	3	2	4-5
Період надтодження продукції	червень-вересень	червень	вересень	серпень	серпень	вересень

Особливістю при вирощуванні ягідних і горіхоплідних культур є значні разові витрати на закладку плантацій, проте при належному дотриманні агротехніки, їх окупність настає на 2-4 рік, а при реалізації переробленої продукції - значно раніше.

ДОЖДЕВЫЕ ПАВОДКИ НА РЕКАХ БАСЕЙНА ЗАПАДНОГО БУГА В ПРЕДЕЛАХ БЕЛАРУСИ

Рассмотрены многолетние колебания максимальных расходов воды дождевых паводков рек бассейна Западного Буга в пределах Беларуси за 60-летний период. Рассчитаны статистические параметры временных рядов. Выявлена тенденция к снижению величины дождевых паводков в современных условиях.

Ключевые слова: дождевой паводок, максимальный расход воды, многолетние колебания

Постановка проблемы. Сток рек формируется под влиянием как природных, так и антропогенных факторов. Главным фактором формирования дождевых паводков на реках являются атмосферные осадки. Однако выпадение больших сумм осадков еще не гарантирует формирования высоких дождевых паводков, что связано с большим влиянием на величину паводочного стока предшествующего увлажнения, которое предопределяет величину потерь воды. Эти потери особенно велики в условиях сухих грунтов и большого испарения.

Цель настоящего исследования – выявить пространственно-временные особенности изменения величины дождевого паводочного стока рек бассейна Западного Буга в пределах Беларуси.

Исходными данными для исследования послужили материалы наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Рассматривались многолетние колебания максимальных расходов воды дождевых паводков в пределах белорусской части бассейна Западного Буга за период инструментальных наблюдений.

Результаты исследования. В настоящее время наблюдения на реках бассейна Западного Буга в пределах Беларуси ведутся на следующих гидрологических постах: р. Копаявка – д. Черск (площадь водосбора 461 км²), р. Мухавец – г. Брест (6590 км²), канал Ореховский – Меленково (1070 км²), канал Белозерский – Горавица, р. Рыга – д. Малые Радваничи (968 км²), р. Малорыга – г. Малорита (460 км²), р. Лесная – г. Каменец (1920 км²) и д. Тюхиничи (2590 км²), Пульва – г. Высокое (317 км²). Некоторые гидрологические посты, по которым ранее велись наблюдения, были закрыты: р. Мухавец – г. Пружаны, Жабинка – г. Жабинка, р. Каменка – пос. Мухавец, р. Нарев – ур. Немержа, р. Рудавка – д. Рудня.

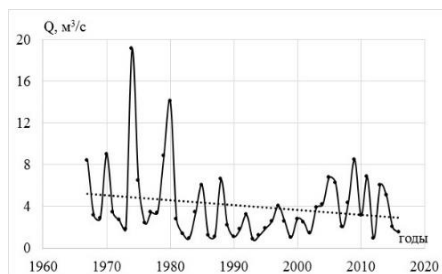
Наиболее продолжительный период наблюдений – на р. Лесная – г. Каменец (с 1946 г.). Длительные ряды также имеются по р. Копаявка – д. Черск (с 1949 г.) и р. Рыта – д. Малые Радваничи (с 1952 г.). На других реках период наблюдений менее продолжительный (на р. Пульва с 1959 г., р. Малорита – с 1972 г.).

В таблице 1 представлены основные статистические параметры временных рядов максимальных расходов воды дождевых паводков рек белорусской части бассейна Западного Буга. При этом были рассчитаны следующие параметры: $Q_{\text{ср}}$ – среднее значение максимальных расходов воды дождевых паводков, C_v – коэффициент вариации, C_s – коэффициент автокорреляции, $r(1)$ – коэффициент автокорреляции.

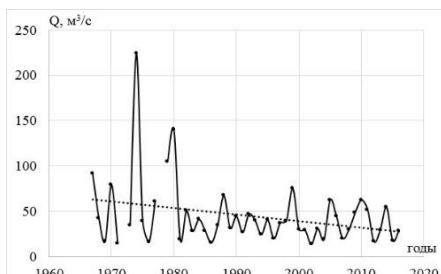
Таблица 1 – Основные статистические параметры временных рядов максимальных расходов воды дождевых паводков рек бассейна Западного Буга

Река – створ	Наибольший расход		$Q_{\text{ср}}, \text{м}^3/\text{с}$	Коэффициенты		
	$Q_{\text{max}}, \text{м}^3/\text{с}$	год		C_v	C_s	$r(1)$
Копаявка – д. Черск	19,1	1974	$3,55 \pm 0,4$	$0,91 \pm 0,08$	2,34	0,17
Мухавец – г. Брест	224	1974	$45,3 \pm 5,2$	$0,79 \pm 0,09$	3,07	0,01
Рыта – д. Малые Радваничи	68,4	1974	$10,2 \pm 1,2$	$0,97 \pm 0,07$	3,39	0,11
Лесная – г. Каменец	63,4	1974	$15,3 \pm 1,3$	$0,71 \pm 0,08$	1,92	0,24
Пульва – г. Высокое	19,1	1974	$4,18 \pm 0,5$	$0,86 \pm 0,08$	2,27	0,17
Малорыта – г. Малорита	21,1	1974	$4,17 \pm 0,6$	$0,91 \pm 0,09$	2,27	0,20

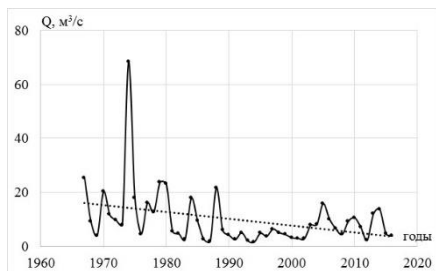
На всех рассматриваемых реках наибольший дождевой паводок сформировался в 1974 г. Для выявления пространственно-временных особенностей изменения величины максимальных расходов воды дождевых паводков были построены графики их многолетних колебаний, представленные на рисунке. В целях получения однородного материала и с учетом продолжительности наблюдений на разных реках был выбран единый период – с 1967 по 2016 гг. (60 лет).



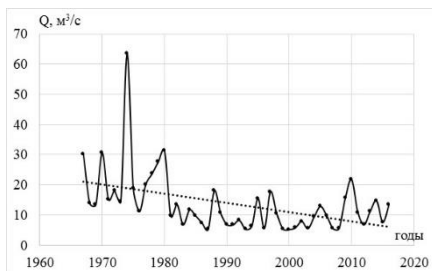
Копаявка – д. Черск



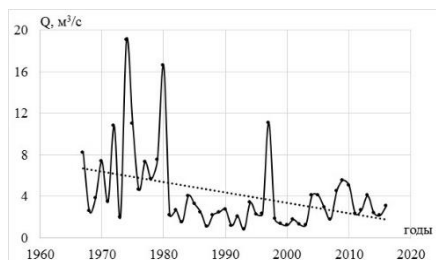
Мухавец – г. Брест



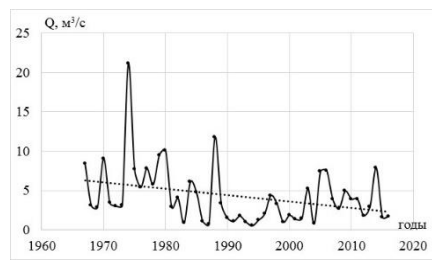
Рыта – д. Малые Радваничи



Лесная – г. Каменец



Пульва – г. Высокое



Малорыта – г. Малорита

Рисунок – Графики многолетних колебаний максимальных расходов воды дождевых паводков рек бассейна Западного Буга

Таблица 2 – Статистические параметры трендов максимальных расходов воды зимних паводков

Река – створ	Градиент изменения стока $a, (м^3/с)/10 лет$	Коэффициент корреляции r
Копаяровка – д. Черск	-0,05	0,20
Мухавец – г. Брест	-0,72	0,29
Рыта – д. Малые Радваничи	-0,25	0,35
Лесная – г. Каменец	-0,31	0,44
Пульва – г. Высокое	-0,10	0,39
Малорыта – г. Малорита	-0,08	0,32

Все коэффициенты корреляции являются статистически значимыми на 5 %-ном уровне значимости.

Выводы. Проведенные исследования показали, что для многолетних рядов колебаний максимальных расходов воды дождевых паводков всех рек белорусской части бассейна Западного Буга за 60-летний период характерно наличие отчетливо выраженной тенденции к снижению величины их максимальных расходов воды. Это снижение обусловлено рядом факторов, среди которых – снижение величины весенних половодий, увеличение испарения, обуславливающее рост потерь воды, и др. Наибольшие паводки наблюдались в 1970-е гг.

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ У ЗРОШУВАНИХ МАТОЧНИКАХ ТА ПЛОДОНОСНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ

Наведений аналіз режимів зрошення маточників та плодоносних насаджень яблуні. Описаний вплив запропонованих заходів на величину поливної і зрошувальної норми, продуктивність маточника і ефективність використання поливної води яблунею. Проведений порівняльний аналіз запропонованих режимів зрошення із екологічно безпечними.

Ключові слова: поливна норма, зрошувальна норма, глибина промочування, екологічна безпека.

Нині майже на 75 % території країни сільськогосподарські культури вирощуються за недостатнього природного зволоження. Нестача вологи є основним чинником низької продуктивності рільництва і садівництва [1, 250-256; 2, 49-54; 3, 4; 6, 64-67; 7, 3].

За таких умов вирощування якісного садивного матеріалу та отримання стабільних високих врожаїв плодів у зоні нестійкого зволоження можливе лише на основі зрошення [4, 194-196; 8, 57-59].

Разом з тим зрошення може змінювати напрям процесів ґрунтотворення, впливати на гранулометричний стан ґрунту та інші його властивості [3, 92; 5, 5-7; 7, 120-127]. Тому розроблення режимів зрошення маточників та плодоносних насаджень яблуні, що забезпечують раціональне використання природно-ресурсного потенціалу є актуальним.

Дослідження проводились у маточнику вегетативно розмножуваних підщеп яблуні та у дослідно-показовому саду голландського типу Уманського НУС. У маточнику відсадки висаджені за схемою 0,3×1,4 м. Дослід включав варіанти з використанням у якості субстрату для підгортання ґрунту та тирси і глибину промочування ґрунту при поливах 20 та 40 см з величиною поливної норми відповідно 12 і 25 л/м.п. рядка. У плодоносному саду яблуня сорту Джонаголд клон Вілмута висаджена на підщепі М.9 за схемою 4×1 м. Сад обладнаний системою краплинного зрошення. Варіанти досліді включали утримання ґрунту приштамбових смуг під гербіцидним паром і їх мульчування за різного рівня передполивної вологості. Поливи призначали за динамікою вологості ґрунту. Розрахунковий шар зволоження ґрунту 0,4 м. Величина поливної норми складала для передполивного порогу 80% НВ 35 л/дерево, 70% НВ – 50 л/дерево. Обліки і спостереження проводили за загальноприйнятими методиками [9].

Проведені дослідження показали, що використання у якості субстрату тирси при глибині промочування 40 см у середньому дало змогу зменшити

зрошувальну норму з 1020 м³/га до 720 м³/га (на 29 %). Зменшення глибини промочування з 40 до 20 см, сумісно із застосуванням у якості субстрату ґрунту зумовило подальше зменшення витрат води на додаткове штучне зволоження. За таких умов зрошувальна норма в середньому становила 807 м³/га, що менше на 21 %. При застосуванні у якості субстрату для підгортання тирси і глибині промочування 20 см зрошувальна норма була найменшою – 576 м³/га. Така технологія вирощування відсадків у маточнику вегетативно розмножуваних підщеп яблуні дає можливість, у порівнянні із застосуванням у якості субстрату ґрунту і глибині промочування 40 см, економити 43 % поливної води. За використання у якості субстрату ґрунту і глибині промочування 40 см кількість пагонів складала 99 тис. шт./га. Зменшення глибини промочування до 20 см збільшувало їх кількість на 9 %. Сумісне застосування у якості субстрату тирси і глибині промочування 20 см кількість пагонів була найбільшою – 172,6 тис. шт./га., що на 74 % більше, ніж при використанні у якості мульчі ґрунту з глибиною промочування 40 см.

Вихід відсадків першого і другого сортів при використанні у якості субстрату ґрунту і глибині промочування 40 см становив 45,6 % від загальної кількості, тоді як при використанні у якості субстрату тирси з глибиною промочування 20 см – 68,6 %, що більше на 23 пункти.

Спостереження, проведені у плодоносному яблуневому саду показали, що у середньому за період досліджень найбільшою зрошувальна норма була за парової системи утримання ґрунту в ряду з підтриманням вологості ґрунту не нижче 80 % НВ впродовж вегетації – 581 м³/га. Зменшення вологості ґрунту до 70 % НВ у другу половину вегетації за диференційованого поливного режиму зрошувальна норма становила 469 м³/га, що менше на 20 %.

Мульчування пристовбурних смуг сприяло менш інтенсивній витраті ґрунтової вологи із зони її найбільшого її споживання. За передполивного рівня вологості ґрунту 80 % НВ зрошувальна норма була на рівні 288 м³/га. За диференційованого поливного режиму (80/70 % НВ) витрата води на додаткове штучне зволоження у цілому за вегетацію була меншою на 24 %.

За мульчування пристовбурних смуг соломою, у порівнянні з паровою системою утримання ґрунту міжрядь, зрошувальна норма за передполивного рівня вологості 80 % НВ була меншою на 50 %, диференційованого поливного режиму (80/70 % НВ) – на 46 % без достовірного зниження врожайності яблуні. За сумісного застосування мульчування пристовбурних смуг і зрошення з диференційованим поливним режимом (80/70 % НВ) вода на додаткове штучне зволоження деревами яблуні використовувалась найбільш ефективно. Її витрати складала 22,7 м³ на тону врожаю.

Окрім раціонального використання поливної води, зазначені технології створюють умови для зменшення навантаження на ґрунт.

За даними інституту водних проблем і меліорації УААН оптимальне сумарне надходження води у ґрунт (опаді та поливна вода) в умовах зрошення становить 500–600 мм за вегетацію. Допустимі екологічно безпечні поливні норми на важкосуглинкових ґрунтах при потужності активного шару

грунту 40 см та інтенсивності водоспоживання більше 3 мм за добу повинні не перевищувати 350 м³/га [3, 315–317; 7, 100–105].

Запропоновані заходи у зрошуваному краплинним способом маточнику вегетативно розмножуваних підщеп яблуні передбачають глибину промочування ґрунту 20 см, величину поливної норми – 12 л/м.п. рядка (85 м³/га), зрошувальну норму (пересічно) – 576 м³/га. У плодоносних насадженнях яблуні при диференційованому поливному режимі (80/70 % НВ) глибина промочування ґрунту становить 40 см, поливна норма – 88/125 м³/га, зрошувальна норма (пересічно) – 220 м³/га. Такі параметри режимів зрошення є екологічно безпечними і створюють умови для раціонального використання природно-ресурсного потенціалу.

Список джерел

1. Барабаш М.Б. Кліматична посушливість на території України у період глобального потепління / М.Б. Барабаш, Т.В. Корж // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – Т. 14. – С. 250–256.
2. Коваленко П.І. Особливості формування посух в Україні та засоби боротьби з ними / П.І. Коваленко, Л.А. Філіпенко, О.І. Жовтоног, В.І. Ляшевський // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 12. – С. 49–54.
3. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. – К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
4. Прокопено Н.А. Продуктивність вегетативно розмножуваних підщеп яблуні за різних режимів зрошення та субстрату для підгортання / Н.А. Прокопено, М.В. Шемякін // Екологічні проблеми природокористування та охорони навколишнього природного середовища: Збірник наукових праць, м. Рівне (7–8 листопада 2013 р.). – Рівне, 2013. – С. 194–196.
5. Рябков С.В. Про вплив краплинного зрошення, якості поливної води та удобрення на ґрунтові процеси та продуктивність плодових насаджень / С.В. Рябков, Л.Г. Усата // Стан та перспективи застосування краплинного зрошення для інтенсифікації садівництва, виноградарства і овочівництва: Матеріали міжнародн. наук.-пр. конф. (Київ, 30 березня 2012 р.). – К.: Інститут водних проблем і меліорації НААН. – 2012. – С. 5–7.
6. Савчук Д.П. Посухи та посухозахисні заходи в Україні / Д.П. Савчук // Вісник аграрної науки. – 2009. – №3. – С. 64–67.
7. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення. – К.: Аграрна наука, 2001. – 214 с.
8. Шемякін М.В. Водоспоживання та забезпечення ґрунтовою вологою інтенсивних яблуневих садів за краплинного зрошення / М.В. Шемякін // Природничі науки і освіта у вимірах ХХІ століття: Матеріали регіональної наук.-пр. конф. (Умань, 14-15 квітня 2011 р.). – Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2011. – С. 57–59.
9. Учеты, наблюдения, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации / [под. общ. ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника]. – Умань: Уманский СХИ, 1987. – С. 48–50.

МОНИТОРИНГ ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ХОТИСЛАВСКОЕ» (БЕЛАРУСЬ) И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Разработка месторождений полезных ископаемых, расположенных на незначительном удалении от государственной границы определяет необходимость учета возможного трансграничного воздействия на окружающую среду. Примером трансграничного воздействия является разработка месторождения мела и строительных песков «Хотиславское», которое находится у границы Беларуси с Украиной. Разработка ведется с понижением уровней грунтовых вод в комплексе с защитными водоохранными мероприятиями и контролем (мониторингом) за изменением гидролого-гидрогеологических условий.

Ключевые слова: мониторинг, воздействие, инфильтрация, контроль.

Постановка проблемы. Месторождение «Хотиславское» расположено у границы Беларуси и Украины, в Малоритском районе Брестской области. Запасы полезного ископаемого промышленных категорий, доступные к открытой разработке, составляют 26281,4 тыс. м³ песка и 38816 тыс. м³ мела. Гидрогеологические условия для разработки месторождения являются неблагоприятными, в связи с чем, она ведется с понижением уровней грунтовых вод в комплексе с защитными водоохранными мероприятиями и контролем (мониторингом) за изменением гидролого-гидрогеологических условий. По состоянию на 2018 г. осуществляется II очередь горных работ по отработке песчаной залежи, средней мощностью 12,4 м, на общей площади 24,5 га. Осушение месторождения ведется открытым водоотливом, объем которого в 2017 г. составил 3109,2 тыс. м³. Отметка рабочего горизонта в песчаном карьере составляет 140,3 м.

В плане развития горных работ СЗАО «КварцМелПром» до 2020г. предполагается начать добычные работы по мелу со следующими годовыми показателями: годовой объем 184 тыс.м³, площадь отработки 6,1 га, средняя высота уступа мела 3 м, средняя отметка рабочего горизонта 147,7 м.

Прогноз воздействия на окружающую среду разработки II очереди месторождения выполнен в 2009 г., который показал, что при этом возможно и трансграничное воздействие [1, с.65]. На основании рекомендаций о предотвращении трансграничного воздействия, в качестве защитных водоохранных мероприятий при эксплуатации месторождения должны быть использованы:

1. Специальная компенсационная система инфильтрационных каналов с подачей в них осветленных вод карьерного водоотлива. Механизм действия компенсационной системы основан на создании водами карьерного водоотлива, фильтрующимися через ложе инфильтрационных каналов, гидравлической «завесы», или подпора движению потока подземных вод, снижения скоростей фильтрации и подъема уровней грунтовых вод в направлении прилегающих водоразделов.

2. Обеспечение попусков воды в р. Рита за счет ресурсов карьерного водоотлива.

3. Осветление сточных вод и вод карьерного водоотлива для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод.

4. Проведение мониторинга поверхностных и подземных вод

В настоящее время все данные рекомендации реализованы на практике.

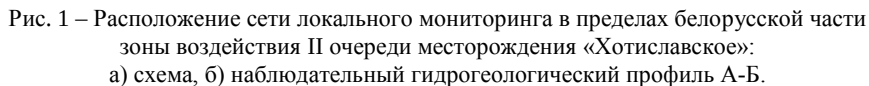
Компенсационная система на данном этапе отработки месторождения представлена одним инфильтрационным каналом, на конец проведения II очереди проектных горных работ, по мере расширения и углубления карьера, их число рекомендовано довести до двух.

Результаты исследования. Мониторинг поверхностных и подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» проводится с 2010 г по Программе мониторинга поверхностных и подземных вод, разработанной на основе рекомендаций отчета об оценке воздействия [1, с.68], а также решений двусторонних украинско-белорусских консультаций, состоявшихся в 2009-2011 гг. в соответствии с требованиями международной Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (г.Эспо, 1991 г.), далее – Конвенция.

С 2011 г. мониторинг поверхностных и подземных вод, в соответствии с протоколом украинско-белорусских консультаций от 29.06.2010 г. (г. Луцк, Украина), проводится на двусторонней основе: на прилегающей к карьере территории Беларуси – РУП «ЦНИИКИВР» с использованием специально созданной сети пунктов наблюдений, на прилегающей территории Украины – силами украинских специалистов с использованием сети пунктов наблюдений Волынской гидромелиоративной партии (Украина).

По Конвенции процедура оценки трансграничного воздействия должна также предполагать проведение послепроектного анализа экологического воздействия планируемой деятельности. В отношении оценки трансграничного воздействия карьера на месторождении «Хотиславское», послепроектный анализ проведен в 2013 г. в рамках европейской экологической Инициативы «Окружающая среда и безопасность» (UNVSEK). Для этого была создана белорусско-украинская рабочая группа по двустороннему экологическому мониторингу и проведена оценка фактического воздействия отработки карьера, а также эффективности примененных проектных мероприятий по защите окружающей среды. В выводах рабочей группы отмечалось, что на начальном этапе разработки месторождения экологический контроль и эффективность используемых

a)



Согласно законодательствам Беларуси и Украины, обмен информацией о результатах мониторинга поверхностных и подземных вод в формате ежегодной аналитической записки осуществляется по дипломатическим каналам.

Мониторинг поверхностных вод в пределах белорусской части зоны влияния карьерного водоотлива заключается в проведении комплекса гидрометрических наблюдений и обработке их данных по установленным водомерным постам: ВП № 1 – пост на инфильтрационном канале; ВП № 2 – фоновый створ выше по течению р. Рита от карьера; ВП № 3 – контрольный створ ниже по течению р. Рита от карьера. Для мониторинга подземных вод используются 11 пунктов наблюдений. На безнапорный водоносный горизонт грунтовых вод, горизонта, оборудованы 8 наблюдательных скважин, глубиной 13-15 м (скважины №№ 1н, 2н, 4н, 5н, 7н – 10н) и шахтный колодец в н.п. Сушитница. На напорный водоносный горизонт верхнемеловых отложений оборудованы 2 наблюдательные скважины, глубиной по 30 м (скважины №№ 3н и 6н).

Для составления ежегодных аналитических записок белорусской стороной на данном этапе отработки месторождения используется метод сравнительного гидрогеологического анализа с элементами математической статистики, которым предусматривается:

- анализ изменения состояния поверхностных и подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» в сравнении с региональными особенностями естественного формирования поверхностных и подземных вод в бассейнах рр. Мухавец и Рита по данным Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС РБ) [2, с.98], которые приняты в качестве контрольных (гидрогеологического аналога);

- выявление характера воздействия на режим поверхностных и подземных вод местных техногенных факторов;

- обоснование направлений режимных наблюдений на перспективу с выработкой мероприятий по охране природных вод от истощения и загрязнения.

Используя данные мониторинга поверхностных и подземных вод и статистически обработанные их результаты, в аналитической записке за 2017 г. сделаны следующие выводы о состоянии подземных и поверхностных вод в районе карьера:

Подземные воды.

- 1). Ход уровней грунтовых и напорных вод в 2010-2017 г. в районе карьера находился в зависимости от сезонных климатических явлений и их колебания закономерно повторяли друг друга. Максимальные уровни подземных вод характерны для периода весенних подъемов, а минимальные – периодам зимней и летне-осенней межени (рисунок 2).

- 2). Диапазон среднесуточных амплитуд колебаний уровней грунтовых и напорных вод в наблюдательных скважинах в 2010 по 2017 гг. составил

0,64-1,0 м, что соответствует фоновому диапазону среднееголетних амплитуд их колебаний на региональных гидрогеологических постах НСМОС РБ, составившему за эти годы 0,61-1,03 м.

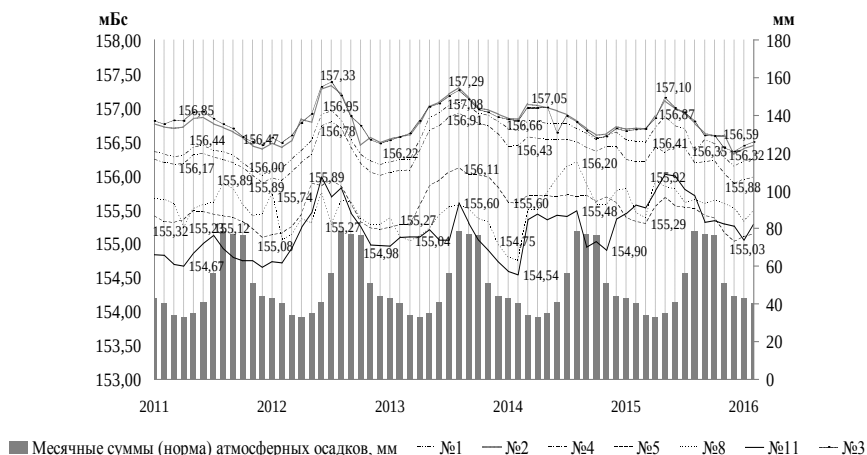


Рис. 2 – Графики колебаний среднемесячных уровней грунтовых вод в 2010-2017 гг. в наблюдательных скважинах по линии геологического профиля А-Б.

3). В 2010-2017 гг. грунтовые воды в районе месторождения в отдельных наблюдательных скважинах характеризовались повышенным содержанием общего железа (6-167 ПДК), марганца (1-3 ПДК), а также цветности воды (1-4 ПДК). Напорные воды верхнемеловых отложений содержали только повышенные концентрации общего железа (до 148 ПДК). При этом значения показателей качества подземных вод находились в диапазоне изменений их концентраций в пунктах наблюдений НСМОС РБ, или были несколько выше по содержанию железа.

4) Сравнительный анализ сезонной и многолетней синхронности хода уровней подземных вод в районе карьера и пунктов наблюдений НСМОС РБ показал их хорошую сходимость, что дает основания считать на данном этапе условия формирования подземных вод в зоне контроля регионального развития воздействия близкими к естественным, не имеющим трансграничного воздействия.

Поверхностные воды.

1). Водный режим р. Рита в 2010-2017 гг. в контрольных створах мониторинга поверхностных вод выше и ниже от карьера находился в зависимости от сезонных климатических явлений и мелиоративного регулирования. Графики колебания среднемесячных уровней воды в р. Рита и инфильтрационном канале в створах водомерных постов за 2010-2016 гг. приведены на рисунке 3.

2). Режим наполнения канала «гидравлической завесы» поддерживается за счет отвода вод, влияние сезонных климатических явлений на уровни воды в ней выражено в значительно меньшей степени. Уровень воды в канале в 2010-2017 гг. постоянно находился выше, чем уровень грунтовых вод в наблюдательных скважинах.

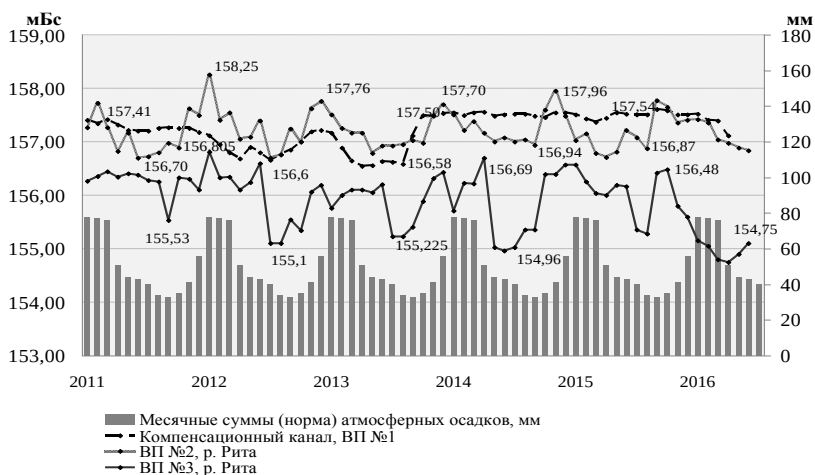


Рис. 3 – Графики колебаний среднемесячных уровней поверхностных вод на водомерных постах за период наблюдений 2010-2017 гг.

3). Характер формирования загрязнения поверхностных вод р. Рита в районе карьера (повышенное содержание азота аммонийного (1-2 ПДК), общего железа (2-21 ПДК), марганца (1-9 ПДК), ХПК (2-3 ПДК) и цветности воды (2-20 ПДК)) соответствует общим тенденциям формирования качества речных вод в бассейне р. Мухавец, т.е. региональным особенностям в соответствии с данными НСМОС РБ.

4). По состоянию на 2018 г. эксплуатация песчаного карьера на месторождении «Хотиславское» влияния на режим р. Рита не оказывает.

В письме Министерства экологии и природных ресурсов Украины, содержащем информацию для белорусской стороны о результатах мониторинга поверхностных и подземных вод на украинской территории в 2016 г, также было отмечено, что эксплуатация карьера пока не сказывается негативно на состоянии природных вод, их уровне и химическом режиме.

Заключение. Данные локального мониторинга поверхностных и подземных вод в зоне контроля регионального развития возможного воздействия отработки месторождения «Хотиславское» по состоянию на 2018 г. позволяют иметь следующую информацию:

– инфильтрационный (компенсационный) канал выполняет функции «гидравлической завесы», предложенной в отчете о трансграничном воздействии в качестве природоохранного мероприятия, и на данном этапе отработки месторождения обеспечивает стабилизацию уровней грунтовых вод в районе государственной границы;

– обоснованные статистически значимые доверительные (референсные) диапазоны колебания уровней подземных вод в наблюдательных скважинах сети мониторинга, которые в дальнейшем могут использоваться в качестве контрольных (критических) для оценки воздействия карьера;

– гидрогеологическую информацию, которая может быть использована для уточнения гидродинамических параметров водоносных горизонтов, включая их изменчивость во времени, обеспечения условий функционирования сооружений «гидравлической завесы» и обоснования их конструктивных особенностей, в том числе при расширении добычных работ на месторождении, а также разработки других видов прогноза режима подземных вод в регионе.

Данные локального мониторинга поверхностных и подземных вод позволяют иметь достоверные данные об оперативной обстановке уровней поверхностных и подземных вод в районе карьера, а их последующее сопровождение в информационно-аналитические центры мониторинга, позволяет также обеспечить общественный и государственный контроль за воздействием карьера.

Список литературы

1. Опыт оценки трансграничного воздействия месторождения строительных материалов «Хотиславское» на поверхностные и подземные воды // Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов: материалы IV Международного водного форума. Минск (12-13 октября 2010). С.65-68.

2. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2015 / Под общ. ред. М.А. Ересько. – Мн.: Бел НИЦ «Экология», 2016. – С. 357.

В.М. Яворов, канд. с.-г наук., доцент, кафедра агрохімії, хімічних і загальнобіологічних дисциплін, Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ МЕЛІОРАНТІВ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Встановлено вплив вапнякового та доломітового борошна а також на їх фоні мінерального добрива на фізико-хімічні властивості сірого опідзоленого середньосуглинкового ґрунту. Дослідженнями встановлено, що внесення вапнякового борошна 3 т/га підвищувало показник рН вод. із 5,3 до 6,0, рН сол. із 4,6 до 5,4. Доломітове борошно проявляло слабшу нейтралізуючу здатність. Кислотність знизилася на цьому варіанті на 0,5 рН вод. та 0,4 рН сол. Внесення мінерального добрива $N_{35}P_{35}K_{35}$ на фоні хімічних меліорантів дещо зменшувало позитивну дію останніх на фізико-хімічні властивості ґрунту.

Ключові слова: сірий опідзолений середньосуглинковий ґрунт, вапнякове борошно, доломітове борошно, мінеральне добриво, фізико-хімічні властивості ґрунту.

Вступ. Сьогодні світове аграрне виробництво значні зусилля спрямовує на підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Для цього використовують всі можливі ресурси: високопродуктивні сорти і гібриди, інтегрований захист рослин від хвороб і шкідників, стимулятори росту, антистресові препарати, широкий асортимент макро- і мікроелементів, тощо.

Вагоме місце при цьому приділяють хімічній меліорації ґрунтів як одного із головних факторів підвищення їх родючості та продуктивності сільськогосподарських культур. В Україні цей агрозахід майже не проводиться. Якщо в кінці 80-х років в середньому, на 1 га ріллі вносили 0,8-1,1 т/га хімічних меліорантів, то сьогодні біля 0 т/га.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сучасному етапі економічного розвитку Україна займає провідні позиції на світовому аграрному ринку. Проте, одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур супроводжується часто зниженням родючості ґрунтів, підсиленням природних і розвитком антропогенних деградаційних процесів. В Україні кожний четвертий гектар землі має кислі ґрунти, а в зонах Лісостепу і Полісся – майже кожен другий. Особливо великі площі (52,1-65,0%) кислих ґрунтів у Вінницькій, Черкаській, Тернопільській і Хмельницькій областях [1]. Погіршує ситуацію вторинне підкислення ґрунтів, розповсюджене в останні роки. Тому, оптимізацію фізико-хімічних властивостей ґрунтів слід вважати одним з найвагоміших чинників інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та збереження родючості ґрунтів.

В Україні необхідно щороку першочергово вапнувати 500-600 тис. га кислих ґрунтів, а вапнується, наприклад, в 2012 році лише 105 тис. га [2]. У

Хмельницькій області 1986-1990 рр. вапнувалось 138,8 тис. га земель, 2001-2006 рр. – лише 0,3 тис. га [3], 2010-2014 рр. – 12-26 тис. га.

Водночас, вапнування не забезпечує вирішення всіх проблем родючості кислих ґрунтів, особливо для яких кальцій є “чужорідним елементом” і їх кислотність зумовлена півтораокислами. Тому пропонуються комплексні методи нейтралізації кислотності з використанням вапнякових матеріалів, органічних і мінеральних добрив [4].

Для задоволення потреб сільськогосподарства у вапнякових добривах необхідно максимально використовувати місцеві карбонатні породи (агрокори), в тому числі магнезіальні. Магній, поряд з кальцієм, має важливе значення в родючості ґрунтів і живленні рослин. При цьому важливе правильне співвідношення цих елементів [5]. Хоча окремі науковці відзначають і негативний вплив магнію на властивості ґрунтів, проте для живлення рослин він необхідний [6], а поєднання магнезійних добрив з органічними і мінеральними істотно підвищувало урожайність сільськогосподарських культур [7].

Магнезіальним матеріалом є доломіти різного походження, які часто виступають місцевим добривом. Про універсальність доломітового борошна, як вапнякового меліоранту і магнезіального добрива неодноразово засвідчували польові дослідження [8, 9].

Методика. Для досягнення поставленої мети був закладений вегетаційний дослід. Для цього осінню 2016 року біля с. Нефедівці Кам'янець-Подільського р-ну був відібраний сірий опідзолений середньосуглинковий ґрунт. Характеристика його наступна: рН сол. 4,6 (середньо кислий), Нг – 4,3 мг-екв/ 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами – 58%, забезпеченість лужногідролізованим азотом (за Корнфілдом) – 93 мг/кг ґрунту (дуже низька), рухомим фосфором і обмінним калієм (за Кірсановим) – середня: відповідно 74 і 97 мг/кг ґрунту.

Тієї ж осені у відібраний ґрунт були внесені хімічні меліоранти згідно схеми досліду з розрахунку, що в одне вегетаційне відро вміщається 10 кг повітряно-сухого ґрунту.

Схема досліду:

1. Контроль (без внесення добрив і хімічних меліорантів);
2. Сульфат магнію ($Mg\ SO_4$). Норма внесення 50 кг/га д. р., 312,5 кг/га у фізичній масі. В перерахунку на вегетаційне відро це складало 1,04 г ф.в. Вміст MgO – 16 + 2%, SO_3 – 32+2%. Виробник «Біоферт України».
3. Вапнякове борошно ($CaCO_3$) – 3 т/га д. р. На вегетаційне відро було внесено 10 г д.р., що склало 14 г ф.в. Вміст CaO – 94%, Mg – 2%, P_2O_5 – 0,1%, K_2O – 0,2%. Вміст мікроелементів: Mn – 500, SO_3 – 162, Zn – 192, Fe – 780 мг/кг. ГОСТ 14050-93. Виробник Кам'янець-Подільське ПАТ «Гіпсовик».
4. Доломітове борошно ($CaCO_3 + MgCO_3$) – 3 т/га д.р. На вегетаційне відро було внесено 10 г д.р., що склало 11,8 г у ф. в. Вміст $Ca\ CO_3$ – 60%, $Mg\ CO_3$ – 25%. Вміст мікроелементів: Mn – 670, Si – 147, Zn – 306, Fe – 5830

мг/кг. ТУ 08.1-22986119-003:2013. Виробник Кам'янець-Подільське ПАТ «Гіпсовик».

5. Мінеральне добриво – $N_{35}P_{35}K_{35}$. Елементи живлення внесені у вигляді нітроамофоски. На 1 га норма склала 218,8 кг нітроамофоски. На вегетаційне відро норма склала 0,73 г. Вміст NPK по 16%. Виробник «Рівнеазот».

6. Вапнякове борошно ($CaCO_3$) – 3 т/га д. р. + $N_{35}P_{35}K_{35}$.

7. Доломітове борошно ($CaCO_3 + MgCO_3$) – 3 т/га д.р. + $N_{35}P_{35}K_{35}$.

На варіанті де вносили мінеральне добриво зміщення кислотності ґрунту в кращу сторону не відбулося. Навпаки, до осені кислотність ґрунту дещо підвищилась. Якщо весною до внесення нітроамофоски вона складала: рН вод. – 5,3, рН сол. – 4,7 то в жовтні, відповідно 5,0 і 4,4. Поснюється це тим, що нітроамофоска є фізіологічно кислим добривом. В добриві також є 2-3% вільної фосфорної кислоти. Певний вплив має також значно більший виніс кальцію і магнію з ґрунту оскільки зросла урожайність зерна кукурудзи.

Результати досліджень свідчать, що внесення хімічних меліорантів істотно вплинуло на зниження кислотності ґрунту. Найкращий вплив на кислотність ґрунту показало вапнякове борошно. За осінньо-весняний період на цьому варіанті рН сол. знизилось із 4,7 до 5,2, рН вод. – з 5,3 до 5,8. Тобто, зниження кислотності склало 0,5 рН. На 25 липня кислотність дещо знизилась – рН сол. до 5,3, рН вод. – до 5,9. Тобто, в порівнянні до попереднього визначення зміна кислотності склала 0,1 рН. Поясненням цьому є те, що інтенсивний ріст кукурудзи призвів до значного поглинання кальцію із ґрунту. Оскільки в сірому опідзоленому ґрунті кальцію в рухомій формі дуже мало, то основним джерелом для живлення рослин є кальцій вапнякового борошна. Формування зерна кукурудзи спричинило ще більше поглинання кальцію з ґрунту. Це створило відемний баланс між кальцієм який розчинявся із хімічного меліоранта і переходив в рухому форму і кальцієм поглинутим рослинами. А тому, на 20 жовтня кислотність ґрунту, в порівнянні з літом, дещо підвищилась і склала: рН сол. – 5,1, рН вод. – 5,6.

Внесення доломітового борошна також істотно вплинуло на зниження кислотності сірого опідзоленого ґрунту. В осінньо-весняний період кислотність досліджуваного ґрунту знизилась рН сол. з 4,5 до 5,0, рН вод. з 5,2 до 5,6. Однак, дане зниження кислотності під дією доломітового борошна є дещо меншим ніж на варіанті із внесенням вапнякового борошна. Причиною цього є повільніша розчинність доломітового борошна. В результаті чого в ГВК перейшло менше кальцію і магнію. Як і в попередньому варіанті кислотність ґрунту знижувалась до 25 липня. Внесення на фоні хіммеліорантів мінерального добрива дещо послаблювало їх дію на кислотність ґрунту. На варіантах 6 і 7 кислотність ґрунтового розчину була на 0,1-0,2 рН вища ніж на варіантах 4 і 5 де добриво не використовували. Варіант де застосовували сульфат магнію істотно збільшити вміст магнію в ґрунтово-вбирному комплексі не міг. Оскільки зросла урожайність зерна кукурудзи, то можна зробити припущення, що магнієве живлення покращилось.

Висновки і перспективи: Хімічні меліоранти: вапнякове і доломітове борошно є ефективним заходом зниження кислотності сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтів. Внесення на їх фоні мінерального добрива нормою $N_{35}P_{35}K_{35}$ не призводить до різкого погіршення їх фізико-хімічних властивостей.

Список джерел

1. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф. Стратегія оптимізації використання земельних ресурсів в агропромисловому виробництві України в контексті світового стабільного розвитку // Вісник аграрної науки. – № 3. – 2014. – С. 5-10.
2. Яцук І.П. Сучасний стан ґрунтів України: проблеми та їх вирішення / Агрохімія і ґрунтознавство. Спецвипуск. – Кн. 1. – Харків. – 2014. – С. 184-191.
3. Гаврилюк В.Б., Галищук В.І., Стрілецький О.В. Ґрунти Хмельниччини. Сучасний якісний стан; збереження, відтворення та поліпшення їх родючості. – Кам'янець-Подільський. – 2010. – 164 с.
4. Балюк С.А., Трускавецький Р.С., Ромащенко М.І. Сучасна парадигма, систематика та проблеми інноваційного розвитку меліорації земель / Агрохімія і ґрунтознавство. Спецвипуск. – Кн. 1. – Харків. – 2014. – С. 24-38.
5. Мазур Г.А., Ткаченко М.А. Вапнування як основа підвищення родючості сірих лісових ґрунтів // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. – Спецвипуск. – К. – 2005. – С. 144-150.
6. Ярошко М., Бреммер К.. Кислотність ґрунтів та її вплив на живлення рослин // Агроном. – № 1. – 2013. – С. 30-33.
7. Богданович Р.П. Зміни форм магнію дерново-підзолистого ґрунту лівобережного Полісся залежно від систем удобрення ярої пшениці: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.03 „Агроґрунтознавство і агрофізика” / Р.П. Богданович. – К. – 2003. – 18 с.
8. Ломако Е.Н. Эффективность известкования кислых почв / Е.Н. Ломако, С.Ш. Нуриев // Агрохимический вестник. – М. – 2001. – № 6. – С. 10-13.
9. Мазур Г.А. Стан і перспективи підвищення ефективності вапнування кислих ґрунтів України // Вісник аграрної науки. – К. – 1996. – № 3. – С. 30-34.

О.В. Яроменко, канд. географ. наук, доцент, доцент кафедри географії і туризму;
Р.С. Замега, студент магістратури 2 року навчання;
І.М. Плечій, студентка магістратури 2 року навчання;
Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. акад. С.Я. Дем'янчука

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ УРБОСИСТЕМИ РІВНОГО

Розглянуто місто як техногенно-трансформоване природне середовище. Названо показники аналізу екологічного благополуччя урбосистеми. Здійснено екологічний моніторинг урбосистеми Рівного.

Ключові слова: місто, урбосистема, екологічна система, моніторинг.

Постановка проблеми. Головною складовою формування урбанізаційних процесів виступає місто. Процеси, що передбачають збільшення площі й ролі міст, поширення міського способу життя в тому числі й на сільську місцевість набувають всебічного характеру і виступають однією з характерних рис розвитку людства. Місто як техногенно-трансформоване природне середовище розглядається як неповна різнобічна екологічна система, яка одержує ресурси з більших за площею природних екосистем позаміських територій. Трансформація й різновекторність у розвитку міста породжують ряд екологічних проблем, які потребують своєчасного вивчення та обґрунтування.

Мета передбачає здійснення екологічного моніторингу міста Рівне. До головних завдань відносимо аналіз екологічної ситуації міста за різними статистичними показниками.

Результати дослідження. Розкриваючи сутність урбанізації, міське середовище розглядають як складну інтегральну систему, до складу якої входять: урбоєкосистема, промисловий комплекс, або техносфера міста та соціальна підсистема. Причому остання бере на себе функції обмеження негативних впливів техносфери [2].

В процесі розвитку міст відбуваються значні просторово-тимчасові зміни в балансі речовини й енергії та порушення структур природних зв'язків. У містах процес антропогенної трансформації природного середовища має багатопрофільний і багатоплановий характер. Тому, відстеження всіх цих явищ в ході екологічного моніторингу потребує конкретизації цілей, вибір найбільш головних й інформативних параметрів. Цього можна досягти тільки шляхом виділення з великої кількості показників певних ключових параметрів, які характеризують стан навколишнього середовища. Моніторинг останніх дозволяє здійснювати адекватну оцінку існуючої екологічної ситуації й прогнозувати її подальший розвиток [2].

Урбосистеми, як цілісні об'єкти екологічних процесів техногенної природи являються об'єктами організації й проведення моніторингу.

Важливим є аналіз показників, які інформативно відображають стан ґрунтів, повітря й вод на міській території.

Головним показником, що відтворює екологічну ситуацію в місті Рівне є ступінь забрудненості атмосферного повітря (табл. 1.)

Таблиця 1 - Забруднення атмосферного повітря
Середньорічні і максимальні концентрації забруднюючих речовин
(в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міста Рівне*

Забруднююча речовина	Середньорічна концентрація	Максимальна з разових концентрацій
Зважені речовини (пил)	0,5	1,8
Діоксид сірки	0,04	0,14
Діоксид азоту	0,75	1,26
Оксид азоту	0,33	0,43
Оксид вуглецю	0,32	2,2
Сірководень не регламентується	2,75	
Фенол	1,0	3,1
Фтористий водень	1,6	2,6
Хлористий водень	0,23	1,8
Аміак	1,6	2,6
Формальдегід	2,0	1,48

*Складено за [1]

Аналіз даних за 2016 рік засвідчує, що середньорічні концентрації забруднюючих речовин не перевищували нормативів в цілому. Проте, гранично допустимих концентрацій (ГДК) у 2 та 1,6 рази відповідно перевищували забруднюючі речовини фенол та фтористий водень. Максимальні з разових концентрацій фенолу зафіксовано у межах 1,7-3,1 ГДК з найбільшою концентрацією у весняний період на посту спостережень, що знаходиться по вул. Ак. Грушевського. Вміст середньомісячних концентрацій фтористого водню спостерігався в межах 0,7-1,7 ГДК. Значення максимальних з разових концентрацій залишилась на рівні минулого року (1,1-2,6 ГДК) теж з найвищою концентрацією весною на посту спостережень, що знаходиться по вул. Млинівській м. Рівне.

Також при несприятливих погодних умовах максимальні концентрації шкідливих домішок у м. Рівне досягали за пилом 1,8 ГДК, діоксидом азоту 1,3 ГДК, оксидом вуглецю 2,2 ГДК, сірководнем 2,75 ГДК, фенолом 3,1 ГДК, фтористим воднем 2,6 ГДК, хлористим воднем 1,8 ГДК, формальдегідом 1,5 гранично допустимих концентрацій [1].

На рівні минулого року залишились значення середньомісячних концентрацій оксиду вуглецю, які не перевищували встановлених нормативів. Максимальні з разових концентрації спостерігались через скупчення автотранспорту на автостоянці на посту по вул. Ак. Грушевського та інтенсивний рух автотранспорту на об'їзній дорозі на посту по вул. Млинівська. В екологічній ситуації урбосистеми Рівне зафіксовані збільшення середньомісячні концентрації пилу в порівнянні з минулим роком (у межах 0–1,1 ГДК). Середньорічна концентрація складала 0,5 ГДК. В річному ході найменші середньомісячні концентрації спостерігались у зимовий періоді, найбільші у осінній період [1].

Дещо збільшилися середньомісячні концентрації діоксиду азоту у порівнянні з минулим роком з максимальною концентрацією у грудні. Середньорічна концентрація аміаку в атмосферному повітрі не перевищувала встановлених нормативів. Випадків перевищення максимально разової ГДК протягом року не зафіксовано. Значення хлористого водню залишились на рівні минулого року. Середньорічна концентрація наблизилася до 0,2 ГДК, а максимальна з разових концентрацій зафіксована у травні (див. табл. 1).

Щодо показників на вміст оксиду азоту, то перевищень не було. Середньомісячні значення концентрації діоксиду сірки у м. Рівне теж не перевищував встановлені нормативи. У межах стандартних норм залишалися і концентрації важких металів у межах даної урбосистеми. Проте, у м. Рівне, у порівнянні з минулим роком дещо збільшилися показники вмісту кадмію та заліза в повітрі. Кислотність атмосферних опадів протягом року була в межах 5,97-7,98 од. рН, що відповідає нормі.

Отже, в цілому на основі опрацьованої інформації Доповіді про стан навколишнього природного середовища, протягом 2016 року екстремально високих рівнів забруднення атмосферного повітря в м. Рівне не спостерігалось. Рівень забруднення атмосферного повітря, згідно індексу забруднення (ІЗА) ілюструє рисунок 1. До складу індексу забруднення, які враховують при визначенні високого рівня забрудненості атмосферного повітря у різні роки входять фенол, фтористий водень, діоксид азоту, оксид вуглецю, формальдегід та пил.

В динаміці по роках у місті спостерігається зменшення рівня забрудненості атмосферного повітря. Перевищення спостерігались за вмістом пилу, сірчистого газу, фенолу та формальдегіду в основному через забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом.

При моніторингу екологічного стану території, важливим є показник забруднення поверхневих вод. Як і у минулі роки погіршенню якості поверхневих вод сприяють скиди недостатньо очищених та неочищених стічних вод комунальних підприємств міста та області, які є найбільшими забруднювачами поверхневих вод.

Територією урбосистеми Рівне протікає річка Устя (притока р. Горинь). В річку скидаються стічні води з очисних споруд смт. Квасилів та м. Рівне й зливові води м. Рівне.

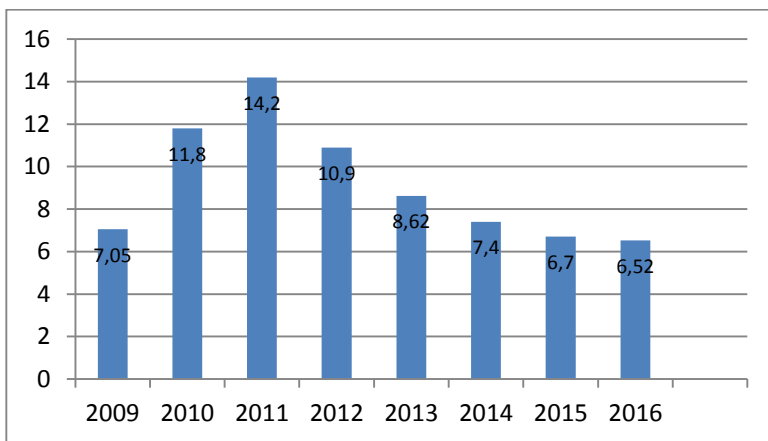


Рис. 1 - Рівень забруднення атмосферного повітря за значенням ІЗА*
 *Складено за [1]

За даними Рівненської гідрогеолого-меліоративної експедиції у пункті нижче скидів з очисних споруд м. Рівне зафіксовані перевищення ГДК за БСК 5 у 1,4 рази, амонієм сольовим у 1,5 рази, нітритами у 5,6 рази, залізом у 2,5 рази [1].

Рівненським обласним центром з гідрометеорології здійснювались щомісячні спостереження за станом поверхневих вод у двох пунктах спостережень вище та нижче міста Рівне. Вміст вище встановлених нормативів ГДК спостерігався за показниками БСК 5 у 1,3 і 1,8 рази, азотом амонійним у 1,5 і 5,2 рази, хромом шестивалентним у 3,5 і 10,7 рази, лише у пункті нижче м. Рівне за азотом нітритним у 5,2 рази. РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» здійснювало щомісячні спостереження за станом поверхневих вод в 4 пунктах спостережень на р. Устя – до і після скидів Квасилівської дільниці та каналізаційних очисних споруд м. Рівне. За результатами спостережень на річці Устя у пункті до і після скиду стічних вод очисних споруд Квасилівської дільниці вміст розчиненого у воді кисню був низьким в межах 4,0-5,3 мг/дм³ (при нормі 6 мг/дм³), перевищення середньорічних показників зафіксовані за БСК 5 в 1,8 та 1,9 рази, залізом загальним в 1,5 та 1,8 рази. У пункті до і після скиду стічних вод в річку Устя з очисних споруд м. Рівне перевищення нормативів відмічалось за БСК 5, в 1,2 та 1,4 рази [1].

Ґрунти урбосистеми здатні трансформувати сполуки металів, зв'язувати їх у менш доступні форми, тим самим знижуючи їх надходження до рослин. Ґрунт має здатність до самоочищення. Саме у цьому заключається бар'єрна функція ґрунтів як елемента ландшафту. Зрозуміло, що природні буферні властивості ґрунтів до дії забруднювачів мають певну межу. Тому при насиченні ґрунту хімічними компонентами, він може стати джерелом

вторинного забруднення для води, водойм, атмосферного повітря, для кормів тварин і продуктів харчування людини тощо. На відміну від інших середовищ у ґрунті відсутня можливість їх швидкого очищення, тому хімічні забруднювачі можуть зберігатися в ньому довгі роки і, включаючись до екологічних ланцюгів, обумовлювати тривалу дію токсикантів. Це підвищує ризик виникнення хронічних інтоксикацій.

Середньорічні показники забруднення ґрунтів у 2016 р. проводились держекоінспекцією області. Так, за результатами спостережень на землях житлової забудови м. Рівне (вул. Золотіївська) амонію обмінного виявлено у 1,2 рази, фтору у 1,4 рази, хлоридів в 24,7 разів, фосфору в 1,4 рази. [1]. Перевищень нормативів ГДК за іншими забруднювальними речовинами не знайдено.

Зауважимо, що в якості біоіндикаторів на певних міських територіях можуть використовуватися флора і фауна. Тому доцільно усі складові урбосистеми розглядати як єдине ціле. До головних компонентів урбосистеми належить і людина.

Таким чином, на прикладі урбосистеми Рівне висвітлено результати впливу процесу урбанізації, як одного із найвагоміших екологічних чинників на атмосферне повітря, земельні, водні й біогенні ресурси. Місто й водночас розглядається як найбільш комфортна екологічна ніша, що «забезпечує» необхідними для життя ресурсами суспільні групи. Тому, окрім проаналізованих результатів за визначеними показниками системи екологічного моніторингу комплексний екологічний моніторинг будь-якого міста вимагає аналізу здоров'я населення. Адже результати вивченості саме здоров'я населення служать основою вирішення не лише екологічних, а й медико-біологічних проблем. Це досить суттєво, оскільки здоров'я населення виступає найвагомішим інтегральним показником екологічного благополуччя урбосистеми.

Незважаючи на численні розробки, актуальним залишається питання статистичного моніторингу антропогенного навантаження як на довкілля, так і на людину. Визначення проблем впливу екологічних чинників на здоров'я людини в урбосистемі Рівне є одним із наших досліджень у перспективі.

Список джерел:

1.Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській волості в 2016 році. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ecorivne.gov.ua/report_about_environment/.

2.Йоркіна Н.В. Комплексний екологічний моніторинг урбосистеми Мелітополя та здоров'я населення міста / Н.В. Йоркіна // Матеріали III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. Том 1. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – С. 191–193.

ЗМІСТ

АКТУАЛЬНІ РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ.....	3
Богдасаров М.А., Гречаник Н.Ф., Кожанов Ю.Д., Кухарик Е.А. Минералогия неогеновых отложений юго-запада Беларуси.....	3
Волчек А.А., Мешик О.П., Мешик А.О. Оценка теплового загрязнения урбанизированных территорий методами дистанционного зондирования	8
Грядунова О.И., Окоронко Н.Н. Особенности изменения температуры воздуха за период инструментальных наблюдений на территории Беларуси	13
Денисюк О.А., Абрамова И.В. Особенности современной структуры особо охраняемых природных территорий Беларуси	18
Ільїн Л.В., Ільїна О.В. Класифікації природних водойм Українського Полісся	22
Кирвель И.И., Волчек А.А., Парфомук С.И., Кирвель П.И. К вопросу регулирования стока малых рек Беларуси	27
Ковальчук І.П., Ковальчук А.І., Мартин А.Г., Тихенко Р.В., Шевченко О.В., Опенько І.А. Актуальні питання атласного картографування вартості земель України	36
Красовский К.К. Демографические проблемы устойчивого развития Беларуси в начале XXI века	41
Мешик О.П., Грибаускене В. Оценка трансформации теплообеспеченности почв Беларуси	45
Михальчук Н.В. Карбонатное засоление почв как фактор агроэкологического риска	50
Петлін В.М. Регіональні геоєкологічні проблеми України в умовах сталого розвитку.....	55
Poráčová J., Blaščáková Mydlárová M., Konečná M., Gogaľová Z., Sedlák V., Nagy M., Vašková H. Enzymatic activity of Slovak wallachian sheep breed in condition of the organic farming	61
Прищепя А.М., Брежницька О.А., Статник І.І., Стецюк Л.М. Підбір індикаторів для моніторингу екологічного стану урбосистем.....	67
Šeirienė V., Gastevičienė N. Reconstruction of climate variability during the last merkinė (eemian) interglacial in Lithuania.....	72
Мартинюк В.О., Зубкович І.В., Андрійчук С.В. Регіональна геоєкологічна оцінка озер Українського Полісся.....	78
СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ	87
Белей Л.М. Моніторинг лісів верхньопрутського (ворохтянського) низькогір'я у межах Карпатського національного природного парку: сучасний стан та лісівничо-екологічний аналіз.....	87
Бедункова О.О., Кузьмук Я.В. Оцінка рекреаційного потенціалу НПП «Мале Полісся».....	92
Бляшук Ю.В. Вміст радіонуклідів у продукції тваринництва на території північних районів Рівненської області	96

Буденкова Н.М., Корчик Н.М., Пророк О.А. Утилізація рідких відходів гербіцидів динітротолуїдинового ряду.....	99
Вахняк В.С., Кучинська О.П., Одукалець І.О. Властивості дернових карбонатних ґрунтів різних біоценозів у НПП “Подільські Товтри”.....	103
Войтович О.П., Войтович І.С. Технологічна культура як складова фахової підготовки майбутнього еколога	107
Володимирець В.О., Хамцов М.П., Тарасюк О.А. Раритетний фітокомпонент р. Стир і прилеглих до неї територій у межах рівненської частини Волинської височини.....	110
Волчек А.А., Шешко Н.Н., Стельмашук С.С. Прогноз соціально-економічного ушкодження в результаті затоплення или подтопления території	115
Врадій О.І., Вергеліс В.І. Аналіз забруднення важкими металами їстівних грибів Вінницького району.....	118
Гавриленко О.П., Циганок Є.Ю. Ландшафтознавчий підхід до визначення флористичної цінності міських природоохоронних територій..	122
Глінська С.О., Штокало С.С., Никитюк Т.В., Стеренчук В.М., Герасимчук Г.В. Поширення <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. в Ківерцівському національному природному парку «Цуманська пуша».....	128
Гопчак І.В., Калько А.Д., Басюк Т.О. Оцінка стану використання земельних ресурсів басейнів малих річок Західного Полісся України	131
Гончар Г.Ю., Небесний В.Б., Гродзинська Г.А. Дворічний моніторинг екологічного стану урбанізованих територій м. Києва з використанням спектрофотометричного методу	135
Горова А.І., Скворцова Т. Методологічні підходи до розробки та впровадження еколого-соціального моніторингу в системі стійкого розвитку територій з використанням цитогенетичних методів	139
Гречаник Н.Ф., Солоп І.В. Минеральный состав золотых образований и их рельефные формы на территории Брестского Полесья	142
Гречин О.М., Трохимчук І.М. Еколого-біологічний аналіз хризомелід-дендробіонтів природних лісових біоценозів Закарпатської області	147
Григус І.М., Ногас А.О., Стасюк М.В. Особливості відтворення та дисемінації діаспор адвентивних видів рослин на території Волинської височини.....	153
Грицай Н.Б. Екологізація змісту біологічної освіти старшокласників у контексті побудови нової української школи	157
Грядунова О.І., Окоронко Н.Н. Изменения количества осадков в период инструментальных наблюдений на территории Беларуси	160
Грядунова О.І., Рапинчук М.М. Геоэкологические особенности бассейна р. Лесная.....	165
Гуцол А.І., Кравчук Г.І. Аналіз екологічних наслідків спричинених нетиповою ожеледдю 2000 року на лісові насадження Східного Поділля ...	170
Денисюк Н. В. Санітарно-екологічні функції зелених насаджень м. Рівне ..	174

Доридор Ф.А. Перспективи розширення території Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуша»	179
Дорожко О.О. Биоклимат Брестской области: температурно-влажностный режим.....	181
Заблоцька В., Лисиця А.В. Теоретичний аналіз проблем та перспектив розвитку геліоенергетики в Україні та на Рівненщині	187
Залеський І.І., Мартинюк В.О. Особливості палеогеографічного розвитку озер Волинського Полісся (на прикладі Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району)	191
Захарко П.Н., Дубенок С.А., Поздняков А.А. Опыт Республики Беларусь в восстановлении малых водотоков в черте крупных населенных пунктов	202
Клименко М.О., Турчина К.П., Буднік З.М. Роль заплави в оцінці екологічного стану р. Іква	207
Клименко О.М., Колесник Т.М., Ковальчук Н.С. Особливості організації сільськогосподарського виробництва України	211
Колосюк А.А. Огляд новітніх етапів еколого-економічної стабілізації європростору.....	216
Конякін С.М., Купрюшина Л.В. Фенологічні спостереження ефемероїдів за 2017 р. в лісовій екосистемі Парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Феофанія».....	221
Корбутяк М.В., Корбутяк В.М., Кафтан О.Н. Особливості руслових деформацій на передгірських ділянках річок	225
Коротун С.І., Яковишина М.С. Світові проблеми викидання CO ₂ в атмосферу.....	228
Костолович М.І., Ойцюс Л.В., Зиль І.П. Ділова гра як засіб підготовки до професійної діяльності	232
Крimeць Г.В., Малькевич Є.К., Лапінський А.В. Екологічно безпечна технологія очистки турбінних масел	237
Крimeць Г.В., Малькевич Є.К., Балева Є.О. Технологічні підходи безпечної утилізації шламів буріння	239
Крупко Г.Д. Якісна оцінка дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся України за різного способу їх використання.....	242
Кузьмінчук А.В. Аналіз джерел питної води в умовах бойових дій на сході України	247
Лапінський А.В., Крimeць Г.В. Отримання органо-мінеральних фосфорвмісних добрив у вермібаштах.....	250
Лико Д.В., Лико С.М., Мартинюк О.В., Портухай О.І., Якута О.О. Особливості соціально-економічних загроз розвитку локальних територій	253
Лисиця А.В. Препарати групи полімерних похідних гуанідину в загальній системі біологічної безпеки.....	257
Логвиненко І.П., Плюта Н.В. Проблеми створення нових об'єктів природно-заповідного фонду в Україні	262

Лукаш О.В., Данько Г.В. Алювіальні піски м. Чернігова як осередки формування синантропної рослинності та поширення інвазійних видів флори.....	265
Мартинюк В., Яжевіч І. З історії дослідження природно-ресурсного потенціалу Волинського Полісся у міжвоєнний період польськими вченими	270
Мартинюк Г.В. Дослідження шкідливих викидів газів в атмосферне повітря за спалювання різних видів пального	276
Марциновський В.П., Берташ Б.М., Сацюк І.Л. Проблеми використання природно-заповідного фонду Рівненської області в рекреаційно-туристичній діяльності	281
Мельник В.І., Баранський О.Р., Чорна Г.А., Глінська С.О., Штокало С.С. Поширення <i>Dactylorhiza majalis</i> на території Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуша»	286
Міщенко О. В. Природоохоронна гідрологічна мережа Волинського Полісся	290
Мосійчук В., Трохимчук І.М. Дослідження антофільних комах	294
Микитин Т.М., Сивий Р.П. Джерела фінансування природоохоронних заходів заповідних територій	300
Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Алксесєв О.О. Особливості структури сучасних селитебних ландшафтних комплексів Середнього Придністер'я.....	304
Назарова А. М. В. Динаміка накопичення небезпечної складової медичних відходів міста Одеса	310
Онанчук М.М., Трохимчук І.М. Вертикальний розподіл водної ентомофауни озер Шацького національного природного парку.....	315
Пепко В.О., Сачук Р.М., Жигалюк С.В. Досвід профілактики гельмінтозів диких копитних тварин.....	321
Пепко В.О., Сачук Р.М., Жигалюк С.В. Зоогігієнічні та екологічні аспекти інтенсивного розведення лані європейської (<i>Cervus dama</i> L., 1758) у вольєрних господарствах.....	324
Прищепя А.М., Бедункова О.О., Троцюк В.С. Каталазна активність дерново-карбонатних ґрунтів Західного Полісся України	328
Приходько В.Ю. Споживання як фактор відходоутворення	332
Radomska M.M., Yurkiv M.V. The analysis of visual environment quality at the territory of Kyiv city on the example of Desnyansky district.....	337
Романів А.С., Романів О.Я. Період охолодження та його параметри в регіонах України	340
Рудь О.Г., Гусаковська Т.М., Куцоконь Л.П., Захарчук А.Г. Оцінка якості поверхневих вод річки Кустинка за видовим складом макрорігів.....	345
Савчук Л.К., Виговський І.В. Вплив розробки базальтових кар'єрів на рослинний покрив Волинського Полісся	350
Суходольська І.Л., Грубінко В.В. Сезонна динаміка розвитку фітопланктону у річці Іква	355

Счастливая И.И., Ярошевич Е.А. Структура и зеленые насаждения урбололандшафтов г. Гомеля (Беларусь).....	358
Сяська І.О. Побудова змісту екологічної освіти майбутніх учителів природничих дисциплін на засадах сталого розвитку	363
Тарасюк Н.А., Ничая О.О. Проблеми раціонального використання селитебно-забудованих земель (на прикладі Волинської області)	368
Тарасюк Н.А., Тарасюк Ф.П. Особливості прояву глобального потепління на території Волинського Полісся	373
Фещенко В.П., Тетерук О.О., Тетерук О.Р., Гуреля В.В. Проблеми використання радіаційно забруднених територій в умовах сталого розвитку	378
Чижевська Л.Т. Аналіз міжнародного досвіду відновлення порушених земель для оптимізації землекористування в Україні.....	383
Шевчук М.Й. Сповна використати не задіяні в сільськогосподарському обороті землі.....	386
Шелест Т.А. Дождєвые паводки на реках бассейна Западного Буга в пределах Беларуси.....	389
Шемякін М.В., Прокопенко Н.А. Раціональне використання природно-ресурсного потенціалу у зрошуваних маточниках та плодоносних насадженнях яблуні.....	392
Широков О.И., Возмитель К.А., Музыкин В.П., Будько С.А. Мониторинг трансграничного воздействия разработки месторождения «Хотиславское» (Беларусь) и перспективы обеспечения его экологической безопасности.....	395
Яворов В.М. Вплив хімічних меліорантів і мінеральних добрив на фізико-хімічні властивості ґрунту	402
Яроменко О.В., Замега Р.С., Плечій І.М. Екологічний моніторинг урбосистеми Рівного	406

Наукове видання

РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

**Збірник наукових праць
Третя міжнародна науково-практична конференція
(Рівне, 18–20 жовтня 2018 р.)**

Відповідальний за випуск: Д.В. Лико
Комп'ютерне верстання: В.О Мартинюк

Здано до друку 28.09.2018 р. Підписано до друку 28.09.2018 р.

Формат 60×84 1/16. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 24,2

Обл. вид. арк 30,7

Наклад 100 прим.

Видавець Зень О.М.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

Серія №26 від 06 квітня 2004 р.

Вул. Князя Романа, 9/24, м. Рівне, 33022

0362-24-45-09, 068-025-067-4;

olegzen@ukr.net

Віддруковано VPM «Поліграф»

33000, м. Рівне, вул. Буковинська, 3

0362-64-21-32