

**Представництво Польської академії наук в Києві
Західний науковий центр НАН України і МОН України
ДУ «Інститут регіональних досліджень
імені М. І. Долішнього НАН України»
Інститут екології Карпат НАН України
Яворівський національний природний парк (Україна)**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ
НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО
СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИХ
ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ**

Міжнародна науково-практична конференція

Тези доповідей

23-25 жовтня 2019 р.
Львів – Івано-Франкове

УДК 502/504(477-04:438-04)(063)(043.2)

Редакційна колегія:

академік НАН України З. Назарчук (голова), доцент О. Зинюк (секретар),
професор R. Dobrowolski (Р. Добровольські, Польща),
член-кореспондент НАН України М. Козловський, професор Г. Криницький,
професор В. Кравців, професор С. Sławiński (С. Славінські, Польща),
професор Н. Sobczuk (Г. Собчук, Польща),
професор В. Usowicz (Б. Усовіч, Польща)

Автори несуть відповідальність
за достовірність наукових результатів, зміст і стиль своїх публікацій.

А 43 **Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій** : тези доповідей між-нар. наук.-практ. конф. (Львів – Івано-Франкове, 23-25 жовтня 2019 р.). – Львів: ПАІС, 2019. – 92 с.

ISBN 378-617-7694-19-8

Представлені тези доповідей, які виголошені авторами на Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій». До збірника ввійшли тези доповідей за такою тематикою: економічне регулювання екологічної безпеки транскордонного регіону: досвід України та Польщі; нормативно-правове забезпечення охорони довкілля українсько-польського прикордоння; збереження біорізноманіття на прикордонних територіях; об'єкти природно-заповідного фонду на прикордонних територіях; стан хвойних лісів у контексті глобальних та локальних змін середовища й антропогенних впливів; філгеографічні засади оцінки природоохоронного статусу видів; використання космічної інформації, моніторинг та оцінка екологічного стану прикордонних територій.

Для науковців та фахівців з охорони навколишнього природного середовища, заповідної справи, екологічної освіти, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів, працівників органів влади.

УДК 502/504(477-04:438-04)(063)(043.2)

ISBN 378-617-7694-19-8

- © Автори тез, 2019
- © Західний науковий центр НАН України і МОН України, 2019
- © Представництво Польської академії наук в Києві, 2019
- © ПАІС, 2019

СЕКЦІЯ 1

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СПОЖИВАННЯ В ПРОЦЕСІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENSURING THE SECURITY OF CONSUMPTION IN THE EUROPEAN INTEGRATION PROCESS OF UKRAINE

Катерина Антонюк

*Національний інститут стратегічних досліджень
01030, м. Київ, вул. Пугозова, 7А, Київ, Україна; ekaterinaia@ukr.net*

The importance of solving of the consumer security issue in environmental dimension in the context of Ukraine's European integration process is emphasized. It is substantiated that the implementation of the European environmental policy and its instruments in the context of Ukraine's integration into the EU will ensure the creation of clear and transparent conditions for interaction between government, business and human beings through harmonization of interests of the subjects of the consumption process.

Зміна парадигми суспільства споживання до концепції сталого розвитку є важливою методологічною проблемою, особливо на сучасному етапі євроінтеграції України через поглиблення відкритості суспільства та підприємництва до зовнішніх викликів в процесі трансформації. Відповідно до положень Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (Угода), увага має приділятися безпеці життя та здоров'я людини, що потребує забезпечення безпеки довкілля, доступу до якісної питної води, безпеки продуктів харчування та промислових товарів. За оцінками експертів ВОЗ, третина захворювань в Україні пов'язана із споживанням неякісних та шкідливих продуктів, а також негативним впливом на довкілля товарів, матеріалів, виробів, приладів.

Проблема забезпечення безпеки споживання товарів і послуг в Україні має розглядатися в декількох аспектах: з одного боку – це випуск якісної та безпечної продукції підприємствами та формування інституціонального підґрунтя для досягнення цього, а з іншого – створення екологічно безпечних умов для життя населення, які відповідають високим світовим стандартам. Щодо цього, близько 45% ВВП та 60% експорту України припадає на видобуток та переробку ресурсів, при цьому промислово розвинені східні регіони залишаються найбільш забрудненими за обсягами викидів (67,4% викидів забруднювальних речовин) та за сконцентрованими побутовими відходами. Відповідно найбільші витрати на охорону та раціональне використання природних ресурсів у 2017 р. припадали на Дніпропетровську область (25,9% від загального обсягу витрат), м. Київ (10%), Запорізьку (8,9%) та Донецьку (8,3%) області. Все це негативно відображається на рівні життя населення та ресурсному потенціалі країни.

Відповідно до Угоди передбачається узгодження національних нормативно-правових актів із європейськими нормами з екологічного та сталого розвитку (підвищення ефективності управління сферою охорони навколишнього середовища,

раціональне використання природно-ресурсного потенціалу, формування еколого-економічних передумов для переходу на засади екологічного управління), що в цілому має позитивно відобразитися на безпечності виробництва та споживання. На сьогодні прийнято Закони «Про оцінку впливу на довкілля» та «Про стратегічну екологічну оцінку», активно удосконалюється інституціональний базис у водному секторі (Водний кодекс України, Концепція реформування Держводагенства, нова європейська система моніторингу водних ресурсів), розроблено Національну стратегію поводження з відходами, Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 р., підготовлено проекти Законів «Про системи моніторингу, верифікації та звітності щодо викидів парникових газів», «Про озоноруйнуючі речовини та фторовані парникові гази») тощо.

Імплементация європейської екологічної політики та її інструментів (екологічні мита та податки, екомаркування продукції, система екологічного менеджменту та екологічного аудиту, екологічні перевірки, запровадження реєстру викидів та перенесення забруднюючих речовин) в контексті інтеграції України до ЄС забезпечуватиме створення чітких прозорих умов взаємодії влади, бізнесу та людини в єдиній збалансованій і гармонізованій системі. Цьому також має сприяти забезпечення безпеки споживання – здатності створювати умови усвідомленого задоволення потреб самовідтворення суб'єктами економічних інтересів із найменшою шкодою здоров'ю, довкіллю та суспільству. А значні позитивні зміни в екологічному векторі інституціонального базису України мають бути підкріплені усвідомленням бізнесом необхідності імплементации ключових аспектів екологічної політики ЄС та впровадження принципів сталого виробництва.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИКОРДОННИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

ECOLOGICAL SAFETY ASSESSMENT OF BORDER REGIONS OF UKRAINE AND POLAND

Ірина Бабець

*Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій
69041, вул. Кияшка 16-Б, м. Запоріжжя, Україна*

The list of indicators for assessing the environmental safety of the regions is substantiated. The differences in the ecological status of the border regions of Ukraine and Poland are analyzed. The results of the comparative analysis of Volyn, Transcarpathian, Lviv regions and Lublin Voivodeship by the level of ecological safety in 2013-2017 are presented.

Проблема забезпечення екологічної безпеки згідно концепції сталого розвитку є актуальною для регіонів українсько-польського прикордоння. Не

зважаючи на відмінності у рівнях промислової активності та різний ступінь забруднення довкілля, заходи щодо зниження екологічних загроз повинні ґрунтуватися на результатах оцінки рівня екологічної безпеки регіонів і факторного аналізу.

Оцінка стану екологічної безпеки прикордонних регіонів України та Польщі проводиться за індикативним методом і передбачає розрахунок інтегрального показника за період не менше 5 років. Система індикаторів екологічної безпеки регіону включає показники, які характеризують екологічну ситуацію (викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних і нестаціонарних джерел, т/км²; частка забруднених вод в загальному водовідведенні, %; утворення відходів упродовж року, т/км²) та заходи щодо покращення стану довкілля (частка утилізованих твердих відходів у загальних обсягах утворених відходів, %; капітальні інвестиції на охорону довкілля до ВРП, %). Забезпечення зіставності розрахунків для регіонів утруднюється різницею в переліках статистичних показників, що подаються в офіційних джерелах України та Польщі. Відмінності у часових періодах опублікованої статистичної інформації унеможливають здійснення повних розрахунків для Підкарпатського воєводства (доступні дані по 2015 р. включно), тому оцінка екологічної безпеки проведена для Волинської, Закарпатської, Львівської областей України та Люблінського воєводства Польщі.

Показники викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел та частки забруднених вод в загальному водовідведенні у 2017 р. найбільше відповідають критеріям екологічної безпеки у Волинській обл. (0,3 т/км² і 0,1% відповідно), а найменше – у Люблінському воєводстві (201,8 т/км²) і Львівській обл. (39,8%). Найкращі показники ефективності заходів щодо збереження довкілля – у Люблінському воєводстві: частка утилізованих твердих відходів у загальних обсягах утворених відходів у 2017 р. становила 51,2% і у декілька разів перевищувала аналогічний показник українських регіонів, а відношення капітальних інвестицій на охорону довкілля до ВРП складало 0,2%.

Найвищий рівень екологічної безпеки у 2017 р. спостерігався у Волинській обл., про що свідчить значення інтегрального показника 0,486, яке збільшилося удвічі порівняно з 2013 р. (0,239). Люблінське воєводство характеризується дещо нижчим рівнем екологічної безпеки та спадною динамікою інтегрального показника – з 0,415 у 2013 р. до 0,329 у 2017 р. У Закарпатській обл. найвище значення інтегрального показника спостерігали у 2014 р. (0,542), проте відбулося його поступове зниження до 0,213 у 2017 р. Рівень екологічної безпеки у Львівській обл. покращився, хоча інтегральний показник є істотно нижчим порівняно з іншими регіонами і становив 0,065 у 2013 р. та 0,122 у 2017 р. Результати розрахунку коефіцієнтів чутливості дозволяють зробити висновки, що у 2017 р. на зміну інтегральних показників екологічної безпеки регіонів найбільше вплинула зміна таких індикаторів: частка утилізованих твердих відходів у загальних обсягах утворених відходів (Люблінське воєводство (Кч=0,75), Львівська обл. (Кч=6,79)), частка забруднених вод у загальному водовідведенні (Волинська обл. (Кч=0,55)), викиди шкідливих речовин в атмо-

сферне повітря від стаціонарних джерел (Закарпатська обл. (Кч=0,38)). Першочергові заходи щодо зміцнення екологічної безпеки регіонів повинні спрямовуватися на покращення відповідності критеріям безпеки зазначених індикаторів.

ЕКОЛОГІЧНЕ ОПОДАТКУВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОМУ ПРИКОРДОННІ

ENVIRONMENTAL TAXATION AND ENVIRONMENTAL SECURITY IN UKRAINIAN-POLISH BORDER AREA

Петро Жук

*ДУ «Інститут регіональних досліджень
імені М. І. Долишнього НАН України»
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; pzhuk@ukr.net*

The rates of the condition of natural environment in border areas of Ukraine and Poland and the levels of environmental taxation in both countries are compared. Significant asymmetry of ecological situation in cross-border regions of the countries at the background of relevant asymmetry of environmental taxation rates is found. Conclusions on the necessity to increase the target efficiency of environmental taxation in Ukraine taking into account economic realities are made.

Проведені нами порівняльні дослідження ант ропогенного впливу на навколишнє природне середовище у транскордонних регіонах України та країн-членів ЕС показали суттєвий диспаритет отриманих оцінок шкідливого впливу на природне довкілля між регіонами України та сусідніх країн. Зокрема, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на одного мешканця між сусідніми регіонами України та Польщі різняться у рази не в користь українських регіонів: між Волинською областю України та Люблінським воєводством Польщі у 4 рази; між Львівською областю та Підкарпатським воєводством – більше як у 10 разів. Така ж ситуація і за скидами забруднених стічних вод у поверхневі водойми. Показники Волинської області та Люблінського воєводства різняться у 6 разів; Львівської області й Підкарпатського воєводства – більше як у 28 разів. Різниця між Польщею та Україною за показниками валового внутрішнього продукту ще більше погіршує еколого-економічні показники українських регіонів. Так, прикордонні регіони України мають викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на 1000 євро валового регіонального продукту у 13-43 рази, а за скидами забруднених стічних вод у 15-74 рази більше ніж сусідські регіони Польщі [1].

У той же час у 2016 р., наприклад, у Польщі надходження від сплати екологічного податку становили майже 11580 млн євро, а в Україні – 176,28 млн

євро (менше у 65 разів) [2]. При однаковому відношенні суми екологічних податків до ВВП (у Польщі – близько 2,5%), в Україні надходження від їх сплати мали б у 2016 р. скласти більше 2 млрд євро. При такому рівні екологічного оподаткування та цільовому використанні відповідних надходжень на заходи з охорони природного довкілля, було б можливим поступово ліквідувати наявну асиметрію екологічного стану в українсько-польських транскордонних регіонах. Адже екологічний податок мав би і може слугувати подвійним інструментом: запобігання шкідливим емісіям у природне довкілля та джерела формування екологічних інвестицій. На жаль, ні одну, ні другу роль в Україні він не виконує насамперед через низькі ставки оподаткування, що не дозволяє також формувати екологічні фонди у необхідному розмірі. Зокрема, за 2017 р. у Львівській області капітальні інвестиції та поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища за даними Укрстату склали 688,8 млн грн., тоді як у Підкарпатському воєводстві Польщі вони становили 378,1 млн злотих [3] (3028,8 млн грн. за курсом НБУ).

Список використаних джерел:

1. Жук П. В. Проблеми асиметрії та механізм регулювання транскордонної екологічної безпеки. Соціально-економічний потенціал транскордонного співробітництва. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 18-19 квітня 2016 р.). Львів, 2016. С. 54-59.
2. Канонішена-Коваленко К. Екологічний податок від А до Я. Київ: Фундація «Відкрите суспільство», 2017. С. 90.
3. Urząd statystyczny w Rzeszowie. URL: <https://rzeszow.stat.gov.pl/dane-owojewodztwie/wojewodztwo-879/rolnictwo-lesnictwo-srodowisko-2013-1220/> (дата звернення: 23.09.2019).

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ЗНАЧИМИЙ АСПЕКТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

SCIENTIFIC PROVIDING FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AS A
SIGNIFICANT ASPECT OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE
WESTERN REGION OF UKRAINE

Євгеній Захарчук, Олег Зинюк

*Західний науковий центр НАН України і МОН України
79007, вул. Матейка, 4, Львів, Україна; zncnan@mail.lviv.ua*

The Sustainable Development Goals are the foundation for a better future for all states and societies. Development of industry, agriculture and water management,

urbanization, mining and other types of management inevitably cause pollution and physical transformation of the environment. In order to achieve the Sustainable Development Goals at national and regional levels, Ukrainian authorities, scientific and other public institutions need to implement new programs and projects that will, in practice, ensure macroeconomic stability, environmental balance and social cohesion.

Цілі сталого розвитку (ЦСР, Sustainable Development Goals, www.un.org.ua), які ще називають «Глобальними цілями», є основою досягнення кращого майбутнього для всіх держав і суспільств. ЦСР набули чинності у січні 2016 року й стосуються глобальних викликів, які суспільства долають на своєму шляху розвитку, включаючи проблеми, пов'язані з бідністю, нерівністю, зміною клімату, деградацією довкілля, миром і справедливістю тощо.

Зазначені ЦСР взаємопов'язані і щоб певні території з населенням не залишилися позаду у їхньому розвитку, важливо, щоб усі суспільства досягли кожної цілі та цілі до 2030 року. Сімнадцять Цілей сталого розвитку і 169 завдань демонструють масштабність і амбітність цього нового всезагального порядку денного. ЦСР мають комплексний та неподільний характер і забезпечують зрівноваження трьох вимірів сталого розвитку: економічного, соціального та екологічного.

Людська діяльність є одним із потужних факторів кліматичних змін, призводить до втрат біологічного та ландшафтного різноманіття тощо. Окрім того, розвиток промисловості, сільського та водного господарства, урбанізація, видобуток корисних копалин та інші види господарювання неухильно спричинюють забруднення та фізичну трансформацію навколишнього природного середовища. Встановлено, що основні джерела викидів парникових газів в Україні, й на території західноукраїнських областей зокрема, зосереджені в таких чотирьох секторах економічної діяльності: 1) енергетика (розвідка та видобуток первинних джерел енергії; переробка первинних джерел енергії у більш придатні для використання форми; транспортування, стаціонарне та мобільне використання палива); 2) промисловість; 3) сільське господарство, лісове господарство та інші види землекористування (викиди і поглинання CO₂ у процесах сільськогосподарської діяльності та лісокористування); 4) поводження з відходами (видалення, біологічна обробка, спалювання твердих відходів, очищення стічних вод).

Для досягнення ЦСР на національному та регіональному рівнях українські владні, наукові й інші суспільні інституції мають здійснювати нові програми і проекти, які на практиці забезпечать макроекономічну стабільність, екологічний баланс та соціальну згуртованість. У західних областях України основна організуюча і координуюча ланка регіональної системи науково-технічної та інноваційної діяльності, орієнтованої на вирішення актуальних соціально-економічних та культурних проблем розвитку регіону – Західний науковий центр НАН України і МОН України.

У процесі наукового забезпечення актуальних проблем регіону вчені та дослідники ЗНЦ здійснюють діяльність спрямовану на те, щоб ЦСР в Україні, і в

Західному регіоні зокрема, становили нову систему взаємоузгоджених управлінських заходів за економічним, соціальним та екологічним (природоохоронним) вимірами та формували суспільні відносини на засадах довіри, солідарності, рівності поколінь, безпечного навколишнього середовища. Дієвим вбачається саме наступний алгоритм наукового забезпечення вирішення актуальних проблем регіону (основні етапи, тези):

- визначення регіональної екологічної проблеми;
- ідентифікація та ступінь актуальність екологічної проблеми й запит суспільства регіону на її вирішення;
- формування людського ресурсу (команди в рамках проекту) та іншого інструментарію з метою вирішення екологічної регіональної проблеми;
- пошук фінансування та моніторинг й аудит процесу з мінімізації та нейтралізації регіональної екологічної проблеми.

Передумовами досягнення всіх без винятку ЦСР є якісне управління та суспільна підтримка. Дієве наукове забезпечення проектів й програм, участь експертного середовища у прийнятті рішень і контролюванні виконання зазначених програм розвитку мають враховуватись при опрацюванні стратегічних цілей.

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

FORMATION OF WASTE MANAGEMENT SYSTEM

Ірина Колодійчук

*ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України»
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; irr@mail.lviv.ua*

In order to solve the existing imbalances in Ukraine in a comprehensive way, the stage of transition to recirculating recycling technologies of waste is proposed. The mathematical formalization of the problem of waste management in Ukraine specifies the space-time parameters of solving the problem of the system balance and provides the variability of input and output parameters for solving empirical problems.

Перед тим як перейти до формулювання загальної і конкретних задач економіко-математичного дослідження умов збалансованості систем управління відходами, чітко окреслимо актуальну ситуацію у цій сфері. Існуючі дисбаланси, спричинені дефіцитом утилізаційних потужностей в Україні, протягом багатьох років призвели до утворення катастрофічної кількості відходів, що зберігається на несанкціонованих стихійних звалищах. Процес постійного зростання обсягів утворених відходів та посилення антропогенного навантаження на природне середовище вимагають негайних дій для першочергової стабілізації ситуації з

подальшим вирішенням існуючої проблеми. Ця ситуація може бути вирішена або за рахунок зупинки та згортання економічної активності підприємств, або за рахунок введення в експлуатацію нових утилізаційних потужностей. Перший шлях є недопустимим, а другий – надто витратним. Але є ще й інший шлях, на який орієнтуються економіки високорозвинутих країн світу – використання мало- та безвідходних технологій виробництва з використанням рециркуляційних систем управління відходами. Зрозуміло, що ці технології є ще більш вартісними і малодоступними для національної економіки.

Виходячи із актуального стану економічного розвитку України, вважаємо за доцільне наступну етапність вирішення проблеми управління відходів:

I етап. Здійснити моніторинг наявних утилізаційних потужностей та провести їх реконструкцію з метою забезпечення антропогенної безпеки під час зберігання накопичених відходів.

II етап. Забезпечити переробку утворених відходів за рахунок використання існуючих та введення нових утилізаційних потужностей.

III етап. Забезпечити часткове перероблення накопичених відходів поряд із повним переробленням утворених відходів.

IV етап. Замінити зношені утилізаційні потужності сучасними рециркуляційними технологіями перероблення відходів.

Математична формалізація означених процесів дозволила здійснити економіко-математичне обґрунтування нашої задачі. В результаті, оптимізація переробки відходів відображається системою залежностей (1), (2) і умовою, коли кількість відходів, які утворились (надійшли), будуть перероблені $y = x$. Система рівнянь має вигляд.

$$\begin{cases} x = x_1 \times e^{K \times t} & (1) \\ y = \frac{e^{K_1 \times t}}{K_1^2} - \frac{t}{K_1} - \frac{1}{K_1^2} & (2) \\ y = x, \text{ при } t = n, \text{ д\i}б \end{cases}$$

Математична формалізація задачі збалансованості системи управління відходами, в залежності від постановки задачі, визначає або терміни реалізації окреслених етапів, виходячи із наявних інвестиційних ресурсів, або обсяг необхідних коштів для забезпечення часових параметрів введення в експлуатацію інноваційних утилізаційних потужностей.

ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ: СПІЛЬНА ПРОБЛЕМА УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

EMISSIONS OF GREENHOUSE GASES: COMMON PROBLEM OF UKRAINE AND POLAND

Віталій Крупін

*Інститут розвитку села та сільського господарства Польської академії наук,
бул. Нови Свят 72, 00-330 Варшава, Польща,
e-mail: vkrupin@irwirpan.waw.pl*

The importance of the issue of greenhouse gas emissions is constantly increasing on the global level. While many countries participate in programmes aimed at reduction of greenhouse gases, still the global emission level is rising. Ukraine and Poland have much in common in terms of social and economic development, therefore the upcoming challenges and respective transformations could be similar.

Забруднення навколишнього середовища, в тому числі внаслідок викидів парникових газів, є значною проблемою постіндустріального періоду, на етапі якого накопичилися і продовжують накопичуватися негативні ефекти індустріалізації та великомасштабного виробництва. Викиди парникових газів розглядаються, передусім, в контексті забруднення навколишнього середовища та впливу на кліматичні зміни через глобальне потепління. Але люба проблема глобального масштабу починається на мікрорівні і шляхом акумуляції має потенціал наростаючогонегатичного впливу на життєдіяльність суспільства. Саме так, внаслідок широкого застосування екологічно неефективних підходів та технологій у промисловості та інших секторах економіки різних країн масштаб викидів парникових газів трансформувався з локальних чи регіональних проблем забруднення навколишнього середовища у глобальну рушійну силу зміни клімату.

На світовому рівні імплементується все більше стратегій націлених на протидію зміни клімату шляхом обмеження викидів парникових газів у атмосферу. Основними є Кіотський протокол, Паризька угода, з метою оптимізації протидії викидам парникових газів проводяться щорічні конференції ООН з питань зміни клімату. Особливо активним у цих питаннях є Європейський Союз, що провадить активну кліматичну політику. Основними елементами цієї політики є Європейська система торгівлі викидами (European Union Emissions Trading Scheme), Рішення № 406/2009/ЄС про розподіл зусиль держав-членів ЄС у скороченні викидів парникових газів (Effort Sharing Decision) та Регламент (ЄС) № 2018/842 про обов'язкові щорічні скорочення викидів парникових газів державами-членами ЄС у період 2021-2030 рр. (Effort Sharing Regulation). Однак, водночас відбувається зміщення викидів

парникових газів з території економічно розвинутих країн до решти країн світу, причому індустріалізація останніх збільшує викиди в атмосферу як внаслідок інтенсифікації виробництва, так і внаслідок ширшого застосування апріорі застарілих технологій.

Рушіями кліматичних змін є такі сектори економіки: енергетика, транспорт, сільське господарство. І в усіх цих сферах ключовим є не лише зменшення викидів парникових газів, яке можна досягнути обмеженнями чи ліквідацією найбільших емітентів. Важливо віднайти шлях до забезпечення і покращення конкурентоспроможності національної економіки на основі технологій, які є нейтральними чи позитивними для навколишнього середовища

Спільність проблем викидів парникових газів для України та Польщі виникає не лише з потреби мінімізації забруднення спільної атмосфери, але з подібностей рівнів розвитку і структури національних економік на фоні глобального економічного простору. Подібними є також соціальні і економічні виклики, які очікують ці країни у найближчому майбутньому. Тому важливо враховувати сучасні глобальні тенденції при визначенні напрямів розвитку національної економіки та працювати над спільними підходами до вирішення соціальних, економічних та екологічних проблем.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОГО СЕКТОРА ТА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION SECTOR AND THE ENVIRONMENT IN THE REGIONS OF UKRAINE

Анатолій Мокій, Юрій Пинда, Марія Піх, Юлія Полякова

*ДУ «Інститут регіональних досліджень
імені М. І. Долішнього НАН України»*

79000, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна: amokiy320@ukr.net

The influence of construction activity on the environment in the regions of Ukraine has been determined on the basis of the methodological approach to the identification of interconnections of the subsystem and the complex system. Methods of integral evaluation of elements of the construction sector subsystem and fuzzy logic methods have been applied to establish the latent environmental impact. Indicators of labour, productive, raw material, financial, investment, and foreign economic components of construction are defined as independent variables; the ecological index of regional development is identified as a dependent variable. The dynamics of interconnection of the construction sector and the environmental situation in the regions is presented.

Актуалізація проблеми охорони довкілля, яка набула глобального характеру за останні десятиліття, повною мірою стосується й української економіки, у тому числі регіональної. Очевидним є вплив економічної діяльності особливо низькотехнологічних галузей на довкілля. Причому такий вплив може бути як безпосереднім, так і прихованим (за Ф. Капрою), відтермінованим в часовому періоді. Прихований вплив (зв'язок) на довкілля властивий будівельному сектору економіки, наслідки якого невизначені і простежуються через тривалий часовий період після завершення будівництва транспортних, житлових культурних, спортивних споруд та їх експлуатації. Для виявлення такого впливу доцільно використати методологічний підхід до оцінки динамічних характеристик взаємозв'язків складних систем, до яких віднесені будівельний сектор економіки та навколишнє середовище. Ці системи є зовнішніми одна до одної і у той же час, взаємопов'язаними, що відображається в диз'юнкції і кон'юнкції множин параметрів їх розвитку. Інтегральне оцінювання складових елементів системи будівельного сектору для подальшого визначення взаємозв'язків з іншою системою (довкіллям) здійснене на основі методу головних компонент. Отримані інтегральні індикатори підтверджують істотну диференціацію компонентної структури будівельного сектора в регіонах. Для виявлення взаємозв'язку будівельного сектора і стану довкілля регіону використано метод нечіткої логіки, де вхідними параметрами обрані інтегральні індекси розвитку будівельного сектора за 2011-2016 рр., а вихідними – екологічні індекси за 2016 р. Повна множина рівнів розвитку підсистеми будівництва в *i*-му регіоні складається з п'яти нечітких підмножин, які задані як лінгвістичні змінні відповідно до сформованих терм-множин. Визначені п'ять компонентів складають терм-множину лінгвістичної змінної «Рівень розвитку підсистеми будівництва» в регіоні.

Фрагмент моделі взаємозв'язку компонент системи будівництва та стану довкілля в регіонах України

Інтегральні індекси компонент					екологічний індекс (YE)
трудо-ресурсної (X_1)	продуктивної (X_2)	сировинно-ресурсної (X_3)	фінансово-інвестиційної (X_4)	зовнішньоекономічної (X_5)	
2,48	31,6	71,6	-	-	0,663
6,17	45,6	-	-	5,53	0,665
4,07	-	75,2	87,3	-	0,767
4,07	18,2	-	-	39,9	0,868

Високого рівня екологічного індексу регіонального розвитку можна досягти через взаємодію трудової, продуктивної та зовнішньоекономічної компонент. Цей підхід доцільно використати для системно-динамічного моделювання впливу будівельного сектора на стан довкілля.

ІНСТИТУЦІЙНИЙ БАЗИС ЕКОЛОГОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ

INSTITUTIONAL BASIS OF ENVIRONMENTAL POLICY:
A REGIONAL ASPECT

Анатолій Мокій, Юлія Полякова, Наталія Науменко

*ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України»
79000, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна: amokiy320@ukr.net*

The institutional basis of Ukraine's environmental policy in terms of implementation the requirements of the Association Agreement between Ukraine and the EU is considered. The environmental potential of the regions of Ukraine is assessed. The necessity of regionalization of Ukraine's environmental policy is justified.

Засади державної екологічної політики України на період до 2030 року передбачають збереження стану кліматичної системи, досягнення Цілей сталого розвитку, інтегрування екологічних вимог, забезпечення екологічної безпеки і підтримку екологічної рівноваги та ін. Законом України «Про оцінку впливу на довкілля» встановлено передумови оцінювання впливу на навколишнє середовище і запроваджено новітні європейські підходи оцінки впливу на довкілля згідно вимог діючої Угоди про асоціацію та європейських директив. Схвалено Національну стратегію управління відходами в Україні, метою якої є впровадження системного підходу поводження з відходами на державному та регіональному рівнях. Створено Координаційну раду з питань реалізації Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року як орган, відповідальний за координацію діяльності центральних і місцевих органів влади з формування та реалізації державної політики у цій сфері. В Україні діє інтерактивна мапа сміттєзвалищ, запроваджена Міністерством екології та природних ресурсів, на якій відображено понад 700 пунктів з наведенням їх контактних даних та класифікацією видів сировини. Найбільша кількість таких об'єктів зареєстрована у м. Києві, Закарпатській, Харківській та Дніпропетровській областях. Оцінка екологічного потенціалу регіонів України, проведена за методом багатofакторного порівняльного аналізу, показує його значну диференціацію.

Співробітництво, передбачене Угодою про асоціацію між Україною та ЄС, здійснюється для збереження, захисту, поліпшення і відтворення якості довкілля, захисту здоров'я, раціонального використання наявних природних ресурсів, заохочення заходів, спрямованих на розв'язання проблем навколишнього середовища, що виникають на регіональному і міжнародному рівнях. Реалізація зазначених заходів відбуватиметься в умовах мінливості зовнішніх умов і взаємозалежності виникаючих проблем, зростання попиту на природні ресурси і

наслідки для довкілля, збільшення тиску на екосистеми, втрати біорізноманіття, погіршення якості повітря та водних ресурсів тощо.

Пріоритетності набуває імплементація європейських екологічних норм. Згідно з додатком до Угоди про асоціацію Україна зобов'язується наблизити своє екологічне законодавство до законодавства ЄС протягом 2-10 років. Змістовна частина вимог полягає у створенні уповноважених державних органів контролю та приватних організацій щодо моніторингу стану навколишнього середовища, зокрема методик розрахунку граничних обсягів викидів для забруднюючих речовин. У цьому процесі важливе місце займає Директива про промислові викиди. Використання досвіду європейських країн у напрямі запровадження циркулярної економіки як системи повторного використання, повного відновлення або переробки сприятиме не лише покращенню екологічної ситуації, а й стимулюванню інноваційного розвитку регіонів, виникненню нових ринкових ніш і ефективних бізнес-моделей. Потреба регіоналізації екологічної політики пояснюється не лише екологічною диверсифікацією території України, а й особливостями соціально-економічних процесів в регіонах. В результаті цього регіональна екологічна ситуація в Україні має свої відмінності як за змістом і гостротою проблем, так і можливостями їх практичного розв'язання.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ТРАНСКОРДОННИМИ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЛЮБЛІНСЬКОГО ВОЄВОДСТВА)

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE TRANSBOUNDARY NATURAL RESOURCES MANAGEMENT (IN THE VOLYN REGION AND LUBLIN VOIVODESHIP)

Наталія Павліха, Ірина Скороход, Вікторія Кухарик

*Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки
43000, пр. Волі 13, Луцьк, Україна; post@eenu.edu.ua*

The current state of mechanisms for the transboundary natural resources management in the Volyn region and Lublin Voivodeship is revealed. The directions of improvement and the financial mechanism of the transboundary natural resources are determined.

У умовах поглиблення європейської інтеграції потребують вирішення проблеми охорони довкілля та раціонального використання транскордонних природних ресурсів. Окрім того, існують проблеми, пов'язані з відмінностями в

механізмах збереження й охорони навколишнього природного середовища, неконтрольованим використанням обмежених природних ресурсів, розбіжностями в стратегіях розвитку та екологічному праві України та країн Європейського Союзу. Тому важливим є дослідження питань формування механізму управління природними ресурсами в умовах транскордонного співробітництва.

Існує велика кількість природних ресурсів, які перетинають або визначають кордони між кількома державами. Механізм управління транскордонними природними ресурсами передбачає створення інтегрованої системи, що поєднує сукупність методів й інструментів управління двох або більше географічно сусідніх країн у сфері охорони, раціонального використання й відтворення транскордонних природних ресурсів, які перетинають або визначають кордони цих держав, що сприяє досягненню цілей управління такими ресурсами.

Формування механізмів управління транскордонними природними ресурсами повинне ґрунтуватися на Директивах ЄС. Основним законодавчим актом, що регулює управління природними ресурсами в Україні та Республіці Польща є Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» (*Ustawa «Prawo ochrony środowiska»*), який встановлює принципи охорони навколишнього середовища й умов використання його ресурсів, з врахуванням вимог сталого розвитку.

Реалізація програм та заходів у сфері охорони довкілля та раціонального використання транскордонних природних ресурсів повинні підтримуватися відповідним фінансуванням, джерелами якого є кошти місцевих бюджетів, банківські кредити, іноземні інвестиції, плата за використання природних ресурсів, штрафи за забруднення тощо.

На даний час відбувається координована співпраця між Волинською областю та Люблінським воєводством, проте регіони самостійно на власній території здійснюють управління транскордонними природними ресурсами, що є недоцільним, оскільки територія цього регіону охоплює природні ресурси, які забруднюють обидві країни, то варто було би здійснювати спільне управління в цій сфері.

Фінансування охорони навколишнього природного середовища з боку України та Республіки Польща у прикордонних територіях здійснюється окремо. На нашу думку, необхідно реалізовувати спільне фінансування, оскільки позитивні результати будуть спостерігатися лише при застосуванні інтегрованого управління природними ресурсами.

Таким чином, тісна прикордонна співпраця між Волинською областю та Люблінським воєводством підвищить ефективність управління транскордонними природними ресурсами.

ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ АВАРІЙ НА МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДАХ

ECOLOGICAL AND ECONOMIC CONSEQUENCES OF ACCIDENTS
ON MAIN GAS PIPELINES

**Любомир Сопільник, Василь Віконський, Ростислав Сопільник,
Руслан Скриньковський**

*Львівський університет бізнесу та права
79021, вул. Кульпарківська, 99, м. Львів, Україна; sopilnyk01@gmail.com*

The main factors of safety and reliability of the operation of the main gas pipelines are determined in order to prevent accidents, reduce economic losses and negative impact on the environment. The method of estimation of ecological and economic consequences of accidents on the main gas pipelines is proposed.

Газотранспортна система (ГТС) України є однією з найбільших у Європі – виконує дві основні функції: забезпечує доставку природного газу як на внутрішній ринок України, так і транспортування (транзит територією України) до країн Центральної та Західної Європи [1]. Експлуатаційна надійність, екологічна безпечність та економічна ефективність магістральних газопроводів (МГ) залежить від: 1) їх технічного стану і завантаженості; 2) капітальних інвестицій та фінансування технічного обслуговування [2]. Середній амортизаційний знос ГТС України (за даними АТ «Укртрансгаз») складає 61 %, а також близько 20 тис. км МГ (з 33,25 тис. км) експлуатується понад 33 роки [3]; основною причиною (> 50 %) виникнення аварій та відмов на об'єктах МГ є корозія металу труби [2, 3]. Така ситуація супроводжується економічними та екологічними наслідками аварій на МГ (ГП) [1–4]. У цих умовах актуальним є питання підвищення безпеки та надійності функціонування МГ з метою запобігання аварій, зниження економічних втрат (ЕВ) та негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Структуру ЕВ газотранспортних підприємств (ГП) від корозії (при експлуатації лінійної частини МГ) складають: 1) витрати на захист від корозії; 2) втрати (збитки) від корозії металів. Розмір ЕВ значною мірою залежить від: 1) якості застосовуваної системи протикорозійного захисту (СПЗ); 2) дотримання правил безпечної експлуатації [2]. З'ясовано, що загалом загальний економічний збиток (для ГП) включає [1, 4]: 1) прямі та непрямі збитки організації, що експлуатує газопровід; 2) витрати на локалізацію і розслідування аварій чи відмов; 3) соціально-економічні втрати внаслідок травмування чи загибелі людей;

4) екологічні збитки (компенсації втрат від забруднення навколишнього природного середовища); 5) збитки від вибуття трудових ресурсів внаслідок загибелі людей або втрати ними працездатності. При цьому, екологічний збиток (Z) для ГП визначається за формулою [4]:

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4, \quad (1)$$

де Z_1 – збитки від забруднення атмосфери; Z_2 – збитки від забруднення водних ресурсів; Z_3 – збитки від порушення (руйнування) земель; Z_4 – збитки, зумовлені знищенням біологічних ресурсів.

Тут важливе значення має оптимальне вирішення проблеми діагностики технічного стану та СПЗ підземних трубопроводів (МГ). Умови забезпечення охорони об'єктів МГ (від пошкоджень і руйнувань внаслідок несанкціонованого доступу, охорони довкілля тощо) визначаються Правилами охорони магістральних трубопроводів, затвердженими Кабінетом Міністрів України від 16.11.2002 р. № 1747 відповідно до Закону України «Про трубопровідний транспорт» від 15.05.1996 р. № 192/96-ВР (із змінами і доповненнями), які (Правила) потребують удосконалення та є відповідні напрацювання.

Список використаних джерел:

1. Мандрик О. М. *Екологічна безпека транспортування природного газу: монографія*. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. 256 с.
2. Sorilnyk L., Skrynkovskyy R., Lozovan V., Yuzevych V., Pawlowski G. *Determination of Economic Losses of Gas Transportation Companies from Accidents on Gas Transmission Pipelines // Path of Science*. 2019. Vol 5, No 1. P. 1008–1017. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.42-4>.
3. Долінчук С. *Опалювальний фальстарт: чому зарано стверджувати про готовність ГТС до зими*. 10.08.2017 // MIND UA. URL: <https://mind.ua/publications/20175323-opalyvalnij-falstart-chomu-zarano-stverdzhuvati-pro-gotovnist-gts-do-zimi>.
4. Говдяк Р. М., Косниревіч Ю. М. *Кількісний аналіз аварійного ризику газотранспортних об'єктів підвищеної небезпеки*. Львів: Кальварія, 2007. 158 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

IMPROVEMENT OF ADMINISTRATION OF LAND RESOURCES

Анатолій Сохнич

Львівський національний аграрний університет

80381, м. Львів-Дубляни, вул. Володимира Великого 1, Україна, ruta5000@ukr.net

The article deals with the scientific and theoretical aspects of infrastructure restructuring of the Ukrainian economy, its structural elements and institutional

aspects of state land management. The general trends of the decline of economic indicators in the most significant areas of the country's economy, including land, are analyzed, against the backdrop of the continuing destructive impact of the crisis phenomena due to the global financial crisis.

Вже багато років питання домінування деструктивних процесів в економіці України ставиться, як особливо важливе. Слід зазначити, що для досягнення позитивних змін в економічному розвитку України необхідно чітко і однозначно визначити напрями радикальної модернізації окремих галузей на основі ринкових засад. Важливим позитивом у цих реформах є те, що головною причиною гальмування національної економіки визначена застаріла постсоціалістична система управління національною економікою та її підсистема управління земельними ресурсами. Зрозуміло, що оскільки підсистема управління земельними ресурсами є підпорядкованою загально-державній системі управління всією економікою країни, то вона кооптувала в себе всі її недоліки. Наразі всі питання, які розглядаються стосовно загальнодержавних механізмів управління економікою, автоматично стосуються і механізмів управління земельними ресурсами в межах країни, що свідчить про її актуальність та вагомість.

Оскільки Україна фактично знаходиться в центрі Європи, то Європейський Союз, як стратегічний партнер нашої країни приділяє достатню уваги політичним, економічним та соціальним реформам і надає посильну фінансову та консультативну допомогу. Через це і не дивно, що економічну ситуацію в країні сьогодні найкраще оцінюють відомі закордонні вчені, які особливо наголошують, що втрачені можливості українського народу лежать не в площині матеріального виробництва чи фінансових потоків, а у відповідній системі управління народним господарством, яка вже не відповідає реаліям часу. Вітчизняні економісти давно обходять цей чинник стороною, оцінюючи та досліджуючи вже тільки катастрофічні наслідки в більшості непрофесійного керування країною.

Зміна системи управління економікою держави та її земельними ресурсами, зокрема в умовах росту економіки є безперечно революцією, як в економічній, так і в соціальній сферах.

Система управління земельними ресурсами не є чітко окресленою, оскільки є включеною в загальнодержавну систему управління й тісно пов'язана з усіма сферами економіки, адже немає таких сфер, які б прямо чи дотично не стосувались питань земельних ресурсів.

У результаті наукового пошуку виявлено, що гальмування ринкових процесів у всіх без винятку сферах економіки спричинено неефективною системою управління національною економікою.

Всередині країни накопичились невіршені питання у сфері економіки, які потрібно вирішувати в найближчі роки. Щоб вирішити ці питання потрібно

проводити не децентралізацію, а консолідацію з метою уникнення дублювання управлінських рішень стосовно одних і тих же питань і скоротити витрати з бюджету на ці цілі. Ось актуальні питання, які має вирішувати синтезована цифрова система управління економікою країни в цілому і земельними ресурсами зокрема.

Саме земельні ресурси можуть реально продукувати додану вартість і фінансувати задекларовані керівництвом держави широкомасштабні реформи у всіх сферах економіки країни.

Окреслено головну причину занепаду економіки – це некомпетентність головного законодавчого органу держави, який продукує лобістські закони повністю ігноруючи необхідність їх глибокого наукового обґрунтування. Вказано на важливість радикальної зміни вектору інвестиційної політики держави з пасивно-вичікувальної на динамічно активну, що дасть можливість отримати сучасні технології які вкрай необхідні сьогодні, зважаючи на жалюгідний стан науки в державі.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

PROSPECTS FOR THE OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL ENTREPRENEURSHIP IN UKRAINE

**Лариса Янковська, Любомир Сопільник, Ростислав Сопільник,
Руслан Скриньковський, Жанна Семчук**

*Львівський університет бізнесу та права
79021, вул. Кульпарківська, 99, м. Львів, Україна; sopilnyk01@gmail.com*

Actual theoretical and practical issues of ecological entrepreneurship are considered. Proposals to activate the development of «green» business in Ukraine are formulated.

За оцінкою складових Індексу екологічної ефективності 2018 (The Environmental Performance Index (EPI) 2018), що відображають досягнення країн у сфері екологічної політики (стосовно ефективності збереження екосистем, управління природними ресурсами та їх раціонального використання), Україна посіла 109 місце серед 180 країн світу в рейтингу [1]. Основною причиною такого (низького) рейтингу України є її неефективна ресурсна продуктивність виробництва, якою вимірюється «зелений прогрес». Тут однією із важливих

проблем (за даними національної доповіді “Інноваційна Україна 2020” [2]) визначено тривалу відсутність прогресу (відповідних прогресивних технологічних рішень) у процесах формування, переробки, утилізації та використання відходів, що значною мірою консервує низький рівень повторного їх застосування у виробництві [3, с. 513]. У цих умовах актуальним і важливим є питання екологічного підприємництва (ЕП) як невід’ємної складової сталого розвитку України.

Основними секторами ЕП є [4]: 1) підприємництво, яке забезпечує ефект природоохоронних заходів та ефективність; 2) цільове екологічне виробництво (засоби захисту, екологічно чисті продукти (ЕЧП) тощо); 2) виробництво та збереження енергії (енергозбереження, енергоефективність і розвиток відновлюваних джерел енергії) із запровадженням інноваційних технологій; 3) консалтингові технології, технології експертних систем і системи підтримки прийняття рішень. До атрибутів ЕВ відносять [5]: 1) домінування частки екологічної безпечної корисності в загальній корисності товару; 2) задоволення екологічних потреб (з позиції споживачів); 3) отримання прибутку (додаткового) від “реалізації” екологічної корисності (з позиції підприємців); 4) ресурси (цінність, запаси, джерела засобів) екологічної системи розглядаються як фактори, що впливають на потреби споживачів. З’ясовано: країни ЄС мають набагато вищий рівень екологічних знань, екологічної свідомості і культури у порівнянні з Україною.

Подальший розвиток підприємництва в Україні неможливий без використання природоохоронних технологій, які в перспективі будуть представляти одну з основних засобів конкурентної боротьби. Визначено, що перспективними напрямками розвитку «зеленого» бізнесу в Україні є [4–6]: 1) раціональне використання ресурсів та енергії, впровадження технологій безвідходного виробництва; 2) виробництво ЕЧП, що відповідають міжнародним стандартам; 3) масштабна перебудова технологічних процесів на основі екологічних вимог; 4) розвиток співробітництва з міжнародними екоорганізаціями тощо. Економічні, соціальні та екологічні цінності в процесі функціонування економічних систем, виходячи з суті сталого розвитку (за визначенням Комісії ООН зі сталого розвитку), необхідно розглядати системно.

1. 2018 EPI Results. URL: <https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-topline> . 2. *Інноваційна Україна 2020: національна доповідь / за заг. ред. В. М. Гейця та ін.; НАН України. Київ, 2015. 336 с.* 3. *Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2018: колективна монографія / за ред. Є. В. Хлобистова. Київ, 2018. 668 с.* 4. *Купалова Г. І. Екологічне підприємництво як невід’ємна складова сталого розвитку України // Вісник Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Військово-спец. науки. 2011. Вип. 26. С. 35–39.* 5. *Боровик О. Н. Екологічне підприємництво та його переваги // Управління інноваційним процесом в*

Україні: проблеми комерціалізації науково-технічних розробок: Тези доп. IV Міжн. наук.-практ. відеоконф. (м. Львів, 23–24.05.2012 р.) / НУ “Львів. політехніка” та ін. Львів, 2012. С. 94–95. 6. Марчук Л. П. “Зелена” економіка: суперечності та перспективи розвитку // Вісник аграрної науки Причорномор’я. 2014. Вип. 1. С. 34–41.

UWARUNKOWANIA ROZWOJU ROLNICTWA W ASPEKCIE DYREKTYWY RED II. NOWE TRENDY W WYKORZYSTANIU SUROWCÓW ROLNYCH

CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE ASPECT
OF THE RED II DIRECTIVE. NEW TRENDS IN THE USE OF AGRICULTURAL
RAW MATERIALS

Anna Grzybek

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy; Mazowiecka Agencja Energetyczna,
ul. Rakowiecka 32, Warszawa, Polska, 01-839, e-mail: agrzybek2@wp.pl*

The article presents the basic assumptions of the RED II Directive. It will apply from 2021 in EU countries. The importance of sustainability criteria was emphasized. New trends in the production and use of agricultural raw materials are given.

W ostatnich latach wysiłki na rzecz łagodzenia zmiany klimatu przyspieszają. Rolnictwo jest pierwszym sektorem, w którym już odczuwalne są skutki globalnego ocieplenia np. wpływ na produktywność w suchych regionach. Zaczynając odczuwać skutki zmian klimatu, sektor ten jest również współodpowiedzialny za tworzenie globalnego ocieplenia, ponieważ 12% globalnej emisji gazów cieplarnianych pochodzi z rolnictwa. Grunty rolne są wykorzystywane do uprawy roślin wykorzystywanych do produkcji paliw stałych, ciekłych i gazowych. Podobnie jak w sektorze rolnym, sektor transportu jest również odpowiedzialny za znaczące emisje gazów cieplarnianych. Transport odpowiada za około jedną czwartą emisji gazów cieplarnianych w UE, co czyni go drugim po sektorze energetycznym emitującym najwięcej gazów cieplarnianych. W listopadzie 2018 r. Parlament Europejski zatwierdził nową dyrektywę w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych tzw. REDII. Dyrektywa RED II ustanawia wspólne ramy dla promowania energii ze źródeł odnawialnych.

Dyrektywa RED II zakłada uzyskanie w roku 2030: 32 % – udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii ogółem w UE, 14% – udziału energii odnawialnej w transporcie, 3,5% – udziału biopaliw zaawansowanych. RED II wprowadza kryteria zrównoważonego rozwoju i ograniczania emisji gazów cieplarnianych dla produkcji nie tylko jak dotychczas dla biopaliw, ale dla pozostałych paliw z biomasy (gazowych i stałych). Niezależnie od tego czy surowce były uprawiane na terenie Wspólnoty, czy po za jej terytorium, energię z biopaliw ciekłych i biopłynów uwzględnia się tylko wtedy, gdy spełniają one kryteria zrównoważonego rozwoju zawarte w Dyrektywie 2009/28/WE.

Rolnictwo jest pierwszym ogniwem przy produkcji biopaliw. Stąd technologie energooszczędne umożliwiające zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych będą szczególnie preferowane. Jednym z takich modeli jest zamknięty cykl produkcji realizowany przez grupę rolników włoskich (model BiogasDoneRight). Łączy on produkcję żywności, pasz i biometanu. BiogasDoneRight³³ to innowacyjne połączenie istniejących i nowych, wydajnych procesów biologicznych i dobrych praktyk rolniczych w kierunku produkcji zrównoważonego biometanu dla transportu. Oprócz produkcji biometanu, model BiogasDoneRight umożliwia podwójne zbiory z uprawą podstawową na żywność lub paszę oraz uprawę wtórną do produkcji energii, zapobieganie erozji gleby i emisji azotu w wyniku całorocznego pokrycia gleby, poprawę struktury gleby i węgla organicznego oraz zwiększenie różnorodności biologicznej. Regularne stosowanie pofermentu jako nawozu organicznego, zwiększanie żyzności i zawartości węgla w glebach. Inny wieloletni projekt z polami testowymi w całych Niemczech udowodnił, że kilkukrotne plonowanie jest również możliwe w chłodniejszych obszarach Europy. Kluczowe jest wybranie płodozmianu z roślinami dostosowanymi do lokalnego klimatu) i gleby.

INTERREGIONAL COOPERATION IN THE FORMATION OF INSTITUTIONS OF ENVIRONMENTAL INNOVATIVE DEVELOPMENT

Anatoly Mokiy, Galina Bublei, Sergey Tsviliy

*Government agency «Institute for Regional Studies of M. I. Dolyshny NAS of Ukraine»
79000, ul. Kozelnytska, 4, Lviv, Ukraine: amokiy320@ukr.net*

The main priorities for the implementation of the environmental component of the EU-Ukraine Association Agreement are identified. The concept of the industrial

park is considered. The tendencies of creation of scientific and technological parks in Ukraine and Poland are considered.

The conclusion of the Association Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, on the other hand (hereinafter referred to as the «Agreement») has expanded the possibilities of accelerating European integration declared in 2000. The institutional analysis of the Agreement and the Action Plan of the Cabinet of Ministers of Ukraine on the implementation of its requirements leads to the conclusion of their asymmetry, imbalance of economic interests of the parties. That is, the institutional deficiencies of the Partnership and Cooperation Agreement (PCA) between Ukraine and the EU in 1994 are not eliminated. This is also reflected in foreign trade, labor migration, capital movements, the real results of which are summarized in the report and make it impossible to systematically integrate Ukraine's society and economy into the EU. Objectively existing factors are exacerbated by Russian aggression, hostilities and occupation of Crimea, certain areas of Donetsk and Luhansk regions.

This necessitates the expediency of implementing a model of structural integration with the EU, including the meso level hierarchy of management. The conceptual framework of the model includes basic prerequisites (balance of interests of the parties; the reality of the identified goals and objectives; focus on forming the preconditions for cooperation security; tracking goals and their flexibility). The main areas of implementation of the model: institutional integration; sector integration (scientific and technological sphere); industry sphere (human capital movement, including intellectual capital), movement of financial capital, including equity, technology transfer at the level of regions, subregions, cities and communities.

One of the forms of institutional integration is the emulation and assimilation of European practices of the functioning of science and technology parks in the regions of Ukraine. The objective prerequisites for creating a technopark in Zaporizhia include: (1) concentration of "old-industrial" industries III-IV technological structures; (2) ecologically threatening condition of the city development with signs of depression and demographic crisis (population growth reaches -5%); 3) significant scientific and production potential, in particular, there were 10 machine-building enterprises, 4 scientific-design organizations, 6 higher and secondary vocational educational establishments operating in the Dnieper and Khortytsia districts. Creating a technopark involves solving the following tasks: reindustrialisation of the city industry, in particular machine-building enterprises located in the Dnieper and Khortytsia districts; renewal of applied research and production of the military, economic and environmental sectors; promotion of step-by-step legalization of the IT sphere; formation of

financial infrastructure of innovative, investment activity in scientific and educational sphere, health and environment; legalization of the commercial services sector.

At the present stage, the use and development of the creative potential of graduates of higher education institutions is especially important, scientists, as well as attracting potential from the occupied regions of neighboring regions and the Autonomous Republic of Crimea. The concept of the project envisages the international status of the technopark and the involvement of partners from similar institutions of the Republic of Poland and other countries. Financial support for the functioning is proposed through the implementation of the author's approach to public legitimization and protection of property rights, creation of reliable financial institutions for attracting free resources of the population, including transfers of international migrants. A detailed description of the tasks and resources required for the project is given in the report.

СЕКЦІЯ 2

ЕКОЛОГО-ПРИРОДНИЧІ ЗАСАДИ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНКИ СТАНУ ЕКОСИСТЕМ Й ОСЕЛИЩ НА ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЯХ ПОЛЬЩІ ТА УКРАЇНИ

**ПРОЕКТ «РОВЕЛОВЕ РОЗТОЧЧЯ – РАЗОМ ПОПРИ КОРДОНИ» ЯК
ПРОМОЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНОЇ СПАДЩИНИ
ТРАНСКОРДОННОГО РЕГІОНУ РОЗТОЧЧЯ**

THE PROJECT «B(L)IKE ROZTOCZE TOGETHER IN SPITE OF BORDERS» –
PROMOTION AND SAVING OF THE NATURAL HERITAGE OF THE
CROSS-BORDER REGION OF ROZTOCHYA

Михайло Біляк, Сергій Маруняк, Марія Лазурко

*Яворівський національний природний парк
81070, вул. Зелена, 23, смт Івано-Франкове, Україна, yavorivskiynpp@gmail.com*

The priority of the project is the development of an international tourist movement, creation of conditions for environmental activities, international cooperation and sustainable development of the cross-border natural region Roztochya.

Пріоритетом проекту є розвиток міжнародного туристичного руху, створення умов для природоохоронної діяльності, міжнародного співробітництва та сталого розвитку транскордонного природного регіону Розточчя.

Територія Яворівського національного природного парку знаходиться в українській частині транскордонної польсько-української височини Розточчя з унікальними природними умовами та багатою історико-культурною спадщиною. Останніми роками у регіоні спостерігається активізація рекреаційно-екскурсійного руху, тому виникла потреба у реалізації транскордонних заходів задля підвищення його ще більшої привабливості. Враховуючи таку особливість, впродовж 2016-2017 рр. спільно із польськими колегами здійснено підготовку проекту «Рове-Лове Розточчя – разом попри кордони», який 17 жовтня 2017 р. на засіданні Спільного Моніторингового комітету у Мінську отримав високу оцінку та рекомендований до реалізації на українсько-польському Розточчя, фінансування здійснюється за кошти Європейського Союзу в рамках проектів в галузі збереження природної та історико-культурної спадщини за Програмою транскордонної співпраці Польща-Білорусь-Україна 2014-2020 рр. Реалізація проекту триватиме до 2020 р.

Загальною метою проекту є промоція та збереження природної спадщини на основі створення та модернізації туристичної інфраструктури, формування туристичних продуктів, що сприятиме зміцненню партнерських відносин, покращенню іміджу та туристичної привабливості українського-польського Розточчя.

З обох боків кордону партнерами виступають: від України – Яворівський національний природний парк, Департамент екології та природних ресурсів Львівської ОДА, Асоціація органів місцевого самоврядування «Єврорегіон Карпати-Україна», а від Республіки Польщі – Уряд Маршалковський в Любліні, Розточанський парк народовий та Гміна Замость.

На території Яворівського НПП заплановане виконання таких заходів: створення та облаштування еколого-просвітницького візит-центру та літнього екокласу для проведення еколого-освітніх заходів в зоні стаціонарної рекреації «Верещиця»; маркування на місцевості «Центрального велосипедного маршруту Розточчя»; встановлення відпочинкових пунктів для велотуристів та станцій технічної допомоги; встановлення лічильників для моніторингу та обліку туристичного руху на рекреаційних об'єктах парку.

Структура Центру екологічної освіти, який будується: створення навчальної бази парку, яка дозволяє проводити екоосвітню діяльність, організувати фестивалі, тренінги, семінари, конференції, лекції для учнів і вчителів, студентів та інших груп, зацікавлених у вивченні природної та культурної спадщини Розточчя; місце для природних та культурних виставок, зокрема фотовиставки, виставки картин, графіки, просторових інсталяцій. Крім цього, це головний пункт перебування велотуристів «Центрального велосипедного маршруту Розточчя від Красніка до Львова» з обох боків кордону.

Стандартизована інфраструктура на Розточчі створить імідж та самобутність регіону, урізноманітнить форми співпраці, сприятиме започаткуванню нових ідей щодо обміну досвідом, навчання персоналу, що у свою чергу вплине на професійний рівень спеціалістів, керівників, розширить обізнаність українських та польських державних та приватних установ, а також громад, що є надто важливим в організації ефективної транскордонної співпраці.

ЕКО-ХУТІР «ОСЕЛЯ РОЗТОЧЧЯ» ЯК ОСВІТНЬО-ТУРИСТИЧНИЙ ОСЕРЕДОК НА ПРИКОРДОННІ РОЗТОЧЧЯ

ECO-VILLAGE «OSELYA ROZTOCHIA» AS AN EDUCATION AND TOURIST CENTER FOR BORDER ROZTOCHIA

¹Михайло Біляк, ²Оксана Шевчук, ¹Оксана Годованець, ¹Марія Лазурко

¹*Яворівський національний природний парк*

81070, вул. Зелена, 23, смт Івано-Франкове, Україна, yavorivskiyhpp@gmail.com

²*Львівський національний університет імені Івана Франка*

79000, вул. Дорошенка, 41, м. Львів, Україна, oks.shevchuk@gmail.com

Eco-village «Oselya Roztochia» is one of the eco-educational and recreational tourist centers of Yavoriv National Park, created to promote the natural, historical and cultural heritage of the cross-border region of Roztochia. The Yavoriv NP has developed a project to improve this area in order to increase its capacity and make it attractive to the guests and the local population of Roztochy. After the implementation of the proposed project will become one of the most important educational and tourist sites of the biosphere reserve «Roztochia».

Яворівський національний природний парк є лідером з розвитку екологічно спрямованих видів туристично-рекреаційної діяльності в Українському Розточчі і один із найактивніших популяризаторів збереження та раціонального використання природної й історико-культурної спадщини цього унікального регіону з високою заповідністю та давніми традиціями господарського освоєння.

Яскравим прикладом освітньо-рекреаційної діяльності Яворівського національного природного парку є осередок «Оселя Розточчя». Діяльність цього об'єкта спрямована на підвищення рекреаційно-туристичної привабливості української частини транскордонного регіону Розточчя, у тому числі розвитку про-екологічних видів туризму і господарювання на території Біосферного резервату «Розточчя». Основою еко-хутора стала територія традиційного розточанського сільського поселення (хутора) в урочищі Мочари, де раніше мешкала родина місцевого лісника. До осередку входять: старий будинок лісника, давня і сучасна конюшні, старий льох, невелика кімната-музей старожитностей, кілька альтанок, рекреаційний будиночок, штучна водойма, вольєри для коней, кіз та свиней, а також пасіка з вуликами і будиночком типу «сон на бджолах». У межах цього осередку діє «Центр з розведення та збереження нащадків диких коней-тарпанів» – породи «коник польський». Перших коней було передано Яворівському національному природному парку польськими колегами з Розточанського народного парку (Республіка Польща), який спеціалізується на їх розведенні. Через цю територію і неподалік пролягають: екоосвітні стежки і маршрути Яворівського національного природного парку («Головним європейським вододілом», «Крехівські Святині», «Голуби»); транскордонний велошлях «Центральний велосипедний маршрут Розточчя» та встановлено станцію проєктованого транскордонного велошляху «Рове-Лове Розточчя».

Розроблений Яворівським національним природним парком проєкт розширення Еко-хутора «Оселя Розточчя» направлений на його перетворення у багатофункціональний осередок рекреаційно-туристичного, екоосвітнього та навчально-практичного призначення для підвищення привабливості Українського Розточчя для вітчизняних та іноземних туристів, а також залучення місцевого населення Біосферного резервату «Розточчя» до розвитку місцевої туристичної інфраструктури і створення нових туристичних продуктів.

В Еко-хуторі «Оселя Розточчя» проводитимуться різноманітні заходи (вечорниці, ярмарки, майстер-класи), де буде представлено продукцію виключно місцевих виробників з регіону. Осередок зможуть вільно відвідувати гості з особливими потребами. Тут постійно діятимуть екоосвітні програми, спрямовані на ознайомлення відвідувачів з традиційним розточанським господарством, які спонукатимуть до формування про-екологічного мислення у відвідувачів, сприятимуть приязному і відповідальному ставленню до довкілля.

Після реалізації проєкту Еко-хутір «Оселя Розточчя» стане одним із найважливіших освітньо-туристичних об'єктів Біосферного резервату «Розточчя».

**МІЖДЕРЖАВНІ ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ ПОЛЬСЬКО-
УКРАЇНСЬКОГО ПРИКОРДОННЯ:
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ**

THE INTERSTATE NATURE RESERVE TERRITORIES OF POLAND-
UKRAINIAN FRONTIER:
THE MODERN CONDITION AND THE PERSPECTIVE OF ORGANIZATION

Віталій Брусак, Діана Кричевська

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, вул. Університетська 1, Львів, Україна; brusak_vitaliy@ukr.net*

The territorial structure of existing («Eastern Carpathian», «Western Polesia» and «Roztochia») international biosphere wildlife reserves as interstate nature reserve territories of international standard have been described. The perspectives of creation of Poland-Ukrainian frontier regional level interstate nature reserve territories at the Beskyd hills, Forecarpathian, Volynska upland and south part of Volynian Polesia has been characterized.

Польсько-українське прикордоння простягається вздовж державного кордону на 542,5 км, його умовна ширина становить 50 км. Зі сторони Польщі тут розміщено вісім повітів Підкарпатського і Люблінського воєводств, які межують з десятима адміністративними районами Волинської і Львівської областей України. Якісно відмінні природні ландшафти представлені у межах середньо- і низькогір'я Карпат, Передкарпатсько-Сандомирської рівнини, Люблінсько-Волинської височини та Поліської низовини. Найкращі передумови для формування міждержавних природоохоронних територій (МПОТ) склались у Карпатах, на Розточчі і Поліссі, де існують великоплощинні заповідні об'єкти високого рангу за категоризацією Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) – заповідники і національні парки (відповідно категорії Ia і II). На основі деяких з них уже створені МПОТ, на базі інших – існують потенційні можливості їхнього формування.

МБР «Східні Карпати» (213211 га) поетапно організовано у 1992–1999 роках. Він включає заповідні об'єкти трьох країн: Бещадський національний парк (НП) і два ландшафтні парки (ЛП) – Циснянсько-Ветлінський і «Долина Сяну» (Польща), Ужанський національний природний парк (НПП) і Надсянський регіональний ландшафтний парк (РЛП) (Україна) та НП «Полоніни» (Словаччина). У МБР охороняються значні за площею ділянки природних букових і ялицево-букових лісів, східно-карпатські високогірні луки (полоніни) та популяції великих хижаків (бурого ведмеда, вовка, рисі) і рослиноїдних (зубра, оленя).

МБР «Західне Полісся» (139917 га) створено у 2002 р. Його утворюють Шацький НПП (Україна), Поліський НП і три ландшафтні парки – «Ленчинське

поозер'я», Поліський і Собіборський (Польща) та ландшафтний заказник «Надбузьке Полісся» (Білорусь). Тут охороняються низовинні ландшафти з сосново-березовими й сосново-дубовими лісами та водно-болотні угіддя вздовж долини Бугу й озерні комплекси.

МБР «Розточчя» (371 902 га) організовано влітку 2019 р. На території Польщі у склад **МБР «Розточчя»** увійшли Розточанський НП та чотири ландшафтні парки – Південнорозточанський, Краснобродський, «Пуці Сольської» і Щебежинський. На теренах України МБР (74,8 тис.га) утворюють заповідник «Розточчя», Яворівський НПП, РЛП «Равське Розточчя» та невеликі заказники і заповідні урочища. Охороняються горбогірні височинні ландшафти з сосновими, ялицево-буковими, сосново-дубовими, сосново-дубово-буковими і буковими лісами та водно-болотними угіддями.

У транскордонних регіонах Волинська височина, Мале Полісся та Сандомирсько-Передкарпатська рівнина немає заповідних об'єктів високого рангу за категоризацією МСОП. Проте достатньо перспективним є формування *Бескидської і Південнополіської МПІОТ* регіонального рівня. У низькогір'ї Бескид основою МПІОТ виступають ЛП «Гір Слонних» (Польща) і РЛП «Верхньодністровські Бескиди» (Україна), а у південній частині Полісся – Стжелецький ЛП (Польща) і заказники «Ішівський», «Устилузький» і «Бистряки» у долині Бугу (Україна). Певні передумови для формування МПІОТ є на Передкарпатті (на теренах Польщі існує ЛП «Перемишльського передгір'я») та Люблінсько-Волинській височині (на території України розташовані заказники «Федорівка» і «Прибужжя», а з польського боку – Довгобичівська область охоронного ландшафту (ООЛ)).

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ КОСМІЧНОГО МОНИТОРИНГУ ЗЕМЛІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІНИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

COMPLEX ANALYSIS OF SPACE MONITORING OF THE EARTH DATA FOR DETERMINING THE TRENDS OF ECOLOGICAL CHANGE OF THE UKRAINE AND POLAND BORDER TERRITORIES

Ольга Бутенко

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»
61070, вул. Чкалова 17, Харків, Україна; os-b@ukr.net*

The state of the border territories of Ukraine and Poland has been studied. The main issues related to the identification of potential sources of pollution using joint analysis of space monitoring data, statistical data and contact measurement results are considered. The volume of coal heaps and the content of heavy metals in them with the use of remote sensing data has been calculated determining their environmental impact.

Методи та засоби дистанційного зондування Землі дозволяють одержувати різні види даних про об'єкти і явища в глобальному масштабі з високим просторовим і часовим розрізненням. Дані космічного моніторингу вміщують інформацію про параметри об'єктів спостереження в різних умовах і з певною періодичністю. Однак для вирішення задач, що пов'язані із прогнозуванням динаміки виявлених на знімках різних об'єктів або явищ, які надалі можуть спричинити виникнення негативних наслідків, що пов'язані з погіршенням екологічного стану окремих територій, або виникненням різноманітних техногенних катастроф, цих даних недостатньо. Необхідне встановлення причинно-наслідкових зв'язків виникнення цих змін, глибокого аналізу досліджуваної місцевості з визначенням істотних інформативних факторів впливу на об'єкт досліджень. Для цього потрібне додаткове використання даних інших джерел інформації. При цьому виникають складнощі, обумовлені специфікою своєчасного забезпечення інформаційної підтримки спільного аналізу даних космічного моніторингу й експериментальних даних.

Визначено, що для визначення тенденції зміни екологічного стану досліджуємої місцевості в умовах обмеженої апіорної інформації доцільним є використання єдиного уніфікованого підходу до формування геоінформаційних моделей з описом їх макро- і мікро- динаміки.

Використовуючи такий підхід, було досліджено прикордонні території України та Польщі. Виявлені не тільки основні моменти які стосуються виявлення потенційних джерел забруднень за допомогою спільного аналізу даних космічного моніторингу, статистичних даних та результатів контактних вимірювань, але й ті, що не були враховані в офіційних звітах.

Наприклад, аналіз промисловості на прикордонних територіях, продуктів господарчо-побутової діяльності, житлової забудови, сільськогосподарських угідь тощо показав, що існує багато різних типів ймовірних джерел забруднень, які у комплексі не враховуються при оцінці забруднення річкового басейну Західного Бугу.

Додатково, була отримана оцінка впливу відвалів та відстійників збагачувальних фабрик вугледобувної промисловості на басейн р. Західний Буг. Проведено розрахунок об'єму териконів та вмісту в них важких металів з використанням даних ДЗЗ ті його вплив на навколишнє середовище. Оцінено їх негативні наслідки. Показано, при аналізі факторів впливу на зміну екологічного стану необхідно враховувати також кількість неканалізованих населених пунктів, що розташовані поблизу кордону.

ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПОСТТЕХНОГЕННИХ ТЕРИТОРІЯХ ЛЬВІВЩИНИ

RESTORATION OF FOREST ECOSYSTEMS IN POST-TECHNOGENIC TERRITORIES OF LVIV REGION

Ярослав Геник, Василь Заячук, Андрій Дида

Національний лісотехнічний університет України
79057, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів, Україна; yarhenyuk@gmail.com

Results of researches of natural self-regeneration processes and forests restoration on post-technogenic territories of Lviv region are highlighted. Pioneer woody plants species diversity on damaged areas of coal and sulfur fields of Lviv region is adduced.

Розроблення покладів корисних копалин на території Львівщини в минулі роки призвело до порушень природних екосистем та спричинило низку проблем техногенно-екологічного характеру. Значна площа техногенних ландшафтів, деградація ґрунтового покриву та рослинного вкриття, забруднення навколишнього природного середовища зумовлює необхідність розроблення науково-обґрунтованих заходів із фітомеліорації та рекультивації порушених територій та повернення їх в господарське використання.

Процес відновлення лісових насаджень на посттехногенних територіях Львівщини залежить, насамперед, від ступеня змінності умов місць зростань та відбувається або ж шляхом природного відновлення лісових екосистем (самозаростання рослинністю порушених територій), або ж шляхом створення лісових насаджень (заліснення) – проведенням фітомеліоративних і рекультиваційних заходів.

Проведені дослідження на відвалах шахт Межирічинського кам'яно-вугільного та відвалах і схилах кар'єру Язівського сірчаного родовищ показали, що природне відновлення лісових екосистем на посттехногенних територіях Львівщини відбувається дуже повільно (понад 50 років) та супроводжується появою біогруп і насаджень із багатьох деревних видів із значно відмінними екологічними та біоморфологічними характеристиками, що не завжди, в кінцевому етапі, забезпечує формування стабільних і стійких лісових угруповань. На не рекультивованих територіях спочатку відбувається процес самозаростання деревними породами-піонерами, переважно за участі берези повислої (*Betula pendula* Roth.), берези пухнастої (*Betula pubescens* Ehrh.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), білої акації (*Robinia pseudoacacia* L.) та горобини звичайної (*Sorbus*

aucuparia L.), а згодом поступово закріплюється більш вибаглива до ґрунтових умов деревна рослинність.

Створення рекреаційних лісонасаджень на зовнішніх відвалах і схилах Яворівського кар'єру протягом останніх років не завжди призводили до бажаних результатів, незважаючи на обґрунтоване підбирання видового складу деревної рослинності, невибагливої до ґрунтових умов (сосна звичайна, береза повисла, дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та дуб північний (*Quercus borealis* Michx.)). Однак, проведення фітомеліоративних заходів на посттехногенних територіях (створення лісових культур) хоч і не завжди дають очікувані результати, проте призводять до формування відносно стійких лісових насаджень із зональних видів (насамперед із сосни звичайної – приживлюваність від 59,09 до 78,57 % на схилах Яворівського сірчаного кар'єру) та сприяють зменшенню термінів відновлення продуктивних лісових фітоценозів.

Необхідно зазначити, що видове різноманіття дендрофлори сформованої внаслідок природного самозаростання посттехногенних територій значно багатше (40 видів – 18 видів дерев, 20 видів кущів та два види кущиків), порівняно з видовим різноманіттям, сформованим шляхом створення лісових культур (11 видів дерев).

Наявність значних площ посттехногенних земель на території Львівщини зумовлює необхідність проведення подальших науково-практичних досліджень із удосконалення та розроблення нових методів і способів ведення фітомеліоративних і рекультиваційних заходів, що загалом призведе не тільки до зменшення термінів відновлення продуктивності порушених територій, але і створення на їх місці нових рослинних угруповань та привабливих природних ландшафтів.

НЕЗАЛІСЕНІ ГАЛЬКОВІ БЕРЕГИ РІЧОК СТАРОСАМБІРЩИНИ ЯК ЕКОКОРИДОРИ ТА ОСЕЛИЩА РІДКІСНИХ ВИДІВ ПАВУКІВ

UNVEGETATED RIVER GRAVEL BANKS OF THE STARYI SAMBIR RAYON AS ECO-CORRIDORS AND HABITATS OF THE RARE SPIDER SPECIES

Анна Гірна

Інститут екології Карпат НАН України
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; ahirna@i.ua

The spider diversity of the unvegetated river gravel banks of the Staryi Sambir rayon is investigated. Totally, 51 species, belonging to nine families, are found, six of them are stenotopic. The first records of the rare hygrophilous spider Prinerigone vagans (Audouin, 1826) and the invasive spider Mermessus trilobatus (Emerton, 1882) in the Lviv oblast' are presented.

Алювій гірських річок формує особливий тип оселищ – незалісені гравієві та галькові береги (EUNIS: C2.6 Beds of rivers streams; C2.7 Riverine islets), що є осередком існування обмеженої кількості гігрофільних видів тварин, у тому числі стенотопних, пристосованих до виживання і розселення за умов щорічних паводків. На території Старосамбірського району, як і повсюдно в Карпатах, через зарегулювання русел, скидання стоків, засмічення, неконтрольований вибір гравійно-галькового матеріалу спостерігається замулення водотоків і руйнуванням берегів річок, значні площі галькових річищ поступово вкриваються деревно-чагарниковою рослинністю чи заростають борщівником Сосновського, що є передумовою проведення тут досліджень окремих груп тварин.

Багаторічні збори павуків проведені маршрутним методом на річищах р. Дністер (між с. Бусовисько та с. Спас, с. Тершів та с. Завадка) та його притоки – р. Стрвяж (між м. Хирів і с. Буньковичі, ок. с. Терло), а також р. Вирва (ок. м. Доброміль) і р. В'яр (між с. Нижанковичі та с. Підмостичі), що належать до басейну Вісли. Усього на галькових берегах річок виявлено 51 вид павуків, що належать до дев'яти родин. Найбагатше представлені родини Linyphiidae (23 види; 45,1% від загальної кількості) та Lycosidae (13 видів; 25,5%). Видовий склад загалом є бідним, мало відрізняється від інших регіонів Передкарпаття і низькогір'я північно-східного макросхилу Карпат, на формування угруповань впливає розташування річища, його розміри, наявність рослинного покриву, тип екосистеми, з якою воно межує та характер екотону. Більшість видів є євритопними, трапляються в широкому спектрі сирих і вологих екосистем. Пристосовані до швидкого розселення, вони знаходять між камінням оптимальні умови для розмноження. Увагу слід звернути на стенотопні для цього типу оселища види, а саме *Arctosa cinerea* (Fabricius, 1777), *A. maculata* (Hahn, 1822), *Piratula knorri* (Scopoli, 1763), *Pardosa morosa* (L. Koch, 1870), *P. wagleri* (Hahn, 1822) та *Sitticus rupicola* (C. L. Koch, 1837). Для прикладу, у сусідній до регіону досліджень Польщі, *P. knorri*, *P. morosa*, *P. wagleri*, *S. rupicola* (Hahn, 1822) присвоєно категорію VU (Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, 2002). У межах Передкарпаття та Українських Карпат стан популяції цих видів є задовільним, однак потребує моніторингу. Заростання галькових річищ супроводжується зменшенням чисельності, а повне затінення і формування опаду – зникненням особин.

Вперше для Львівської області на галькових річищах р. Вирви виявлено *Prinerigone vagans* (Audouin, 1826). Незважаючи на широкий ареал (Європа, Північна Африка, Азія), вид є рідкісним у Словаччині (VU; Gajdoš et al., 1999), Чеській Республіці (CR; Czech Arachnological Society, 2017), 2018) та Польщі (один локалітет: Guttenberger et al. 2018,), відомий за поодинокими знахідками зі степової зони України та Криму (Полчанінова, Прокопенко, 2013; Ковблюк, 2004; Гнелиця, 2010).

Галькові береги як елементи річкових долин є коридорами для поширення представників як нативної, так і чужорідної фауни. У 2018 р. на р. Стрваж і р. В'яр відловлено дві особини *Mermessus trilobatus* (Emerton, 1882). Вид, який завезений у 90-х рр. з Північної Америки у Німеччину, розповсюджується Європою і наразі Україна є східною межею його поширення. Першу знахідку у 2017 р. виявлено на струмку льодовикового кару г.м. Свидівець (1495 м н.р.м.; Закарпатська обл.).

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ р. ЗАХІДНИЙ БУГ З ОЦІНКОЮ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ЗАБРУДНЕНЬ НА ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЯХ

MONITORING OF THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF THE UKRAINIAN
PART OF THE WESTERN BUG RIVER BASIN WITH POLLUTION NEGATIVE
IMPACT ASSESSMENT

Станіслав Горелик

*Національний аерокосмічний університет
ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
61070, вул. Чкалова, 17, Харків, Україна; stas_gor@ukr.net*

A comprehensive system for monitoring the pollution level of the Ukraine part of the Western Bug River basin has been presented. The consistent patterns in changing the chemical composition of river water and possible sources of pollution are determined. The trends in the environmental status of natural territories are identified.

Екологічні проблеми української частини басейну р. Західний Буг становлять потенційну загрозу, як для мешканців України й прикордонних держав (Польща й Білорусь), так для усієї акваторії Балтійського моря (Германія, Швеція, Фінляндія, Естонія, Латвія, Литва), куди потрапляє забруднення з річковими водами. Сучасні методики моніторингу забруднення річкових басейнів враховують лише об'єми стічних вод підприємств й організації, які офіційно надають звіти до Міністерства екології та природних ресурсів України. Суттєвий недолік існуючих методик полягає у відсутності оцінки впливу потенційних джерел забруднень, таких як сміттєзвалища, відстійники й відвали підприємств, господарсько-побутові стоки з неканалізованих територій, сільськогосподарські угіддя тощо. Отже, виявлення тенденцій змін екологічного стану на вищезазначених територіях потребує врахування усіх поточних й потенційних джерел

забруднень, яке можливо тільки з комплексним використанням даних контактних і дистанційних досліджень.

З метою визначення тенденцій зміни екологічного стану прикордонних територій розроблена комплексна система моніторингу забруднення річкового басейну Західного Бугу з використанням даних ДЗЗ та ГИС-аналізу, яка складається з наступних етапів: 1) аналіз статистичних даних по гідрологічним і гідрохімічним показникам води річкового басейну; 2) визначення основних типів забруднень на основі контактних і дистанційних даних (джерела скидів стічних вод й невраховані потенційні джерела забруднень); 3) розрахунок кількісних показників по кожному типу потенційного джерела забруднення, 4) оцінка впливу потенційних джерел забруднень на навколишнє середовища та шляхи потрапляння небезпечних речовин у річковий басейн, 5) визначення тенденцій зміни екологічного стану прикордонних територій з оцінкою негативних наслідків.

Аналіз хімічного стану Басейн р. Західний Буг за останні 15 років показав закономірність у сезонному коливанні компонентів у воді: на весні під час водопілля вміст солей найнижчий, а у період межені (літньо-осінній та зимовий) – найвищий. Визначено компоненти, які перевищують ГДК. Враховано що одним з джерел забруднення р. Західний Буг є стічні води, які складають 14,2% від об'єму її річкового стоку в межах України. Визначено, що зі стоками у воду додатково надходить близько 29 мг/дм³ солей на рік, але найбільше – фосфатів і нітритів, відповідно 243% і 254% від розрахункових фонових значень. Аналіз іонного розподілу мікрокомпонентів (тяжких металів та органічних сполук) за сезонами показав, протилежну закономірність: збільшення концентрацій речовин під час весіннього водопілля. Вірогідно, це пов'язано з техногенним впливом потенційних джерел забруднень розташованих у зоні затоплення під час водопілля та паводків (близько 8% від загальної площі річкового басейну). Додатково досліджено вплив інших джерел забруднень. Показано, що окрім, розмиву потенційних джерел забруднення під час підйому води в річках, небезпечні речовини потрапляють до річкової системи також і через інфільтрацію у підземні води та поверхневий стік. Ці забруднювачі транспортуються р. Західний Буг до р. Вісли, яка є джерелом питної води, а згодом потрапляють у Балтійське море, спричиняючи забрудненню біомаси й викликаючи низку хвороб у місцевого населення.

ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОГО ПРИКОРДОННЯ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ СПІВПРАЦІ

LANDSCAPE PARKS OF UKRAINIAN-POLISH BORDERZONE: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

**Юрій Зінько¹, Кшиштоф Войцеховський², Оксана Війтик³,
Оксана Шевчук¹, Олесь Завадович⁴**

¹Львівський національний університет імені Івана Франка

79000, вул. Дорошенка, 41, Львів, Україна;

zinkoyuriy@gmail.com, oks.shevchuk@gmail.com

²Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych

ul. Graniczna 4, 20-010 Lublin, Polska; wojciechowski.krzysztof@lubelskie.pl

³Департамент екології та природних ресурсів Львівської ОДАі

79026, вул. Стрийська, 98, Львів, Україна; oxana_v@ukr.net

⁴Регіональний ландшафтний парк «Знесіння»

79024, вул. Новознесенська, 32, Львів, Україна; parkzne1993@gmail.com

Landscape parks are an important tool for preserving natural heritage and its rational use based on the concept of sustainable development in Ukraine and Poland. In 2017, a joint project was started to address the issues of landscape parks in the Lubelskie Voivodship and Lviv Region. Its theme is “Enhancement of the use of natural heritage and landscape values for tourism development in landscape parks of the Lubelskie Voivodship and the Region of Lviv”.

Ландшафтні парки є важливим інструментом збереження природної спадщини і її раціонального використання у рамках концепції сталого розвитку в Україні та Польщі. У той же час, для парків важливе значення мають питання, пов'язані з поліпшенням їх природоохоронної діяльності та надання рекреаційних послуг. У Люблінському воєводстві ландшафтні парки функціонують протягом майже 40 років, тоді як у Львівській області – всього 15. Тому досвід управління ландшафтними парками Люблінського воєводства має важливе значення для їхніх колег у Львівській області. Показовим є той факт, що у Люблінському воєводстві є 17 ландшафтних парків, що за площею охоплюють 9,5% території воєводства, а у львівській області – лише 4 парки, що становить лише 3% від площі області.

Попри різницю у тривалості функціонування і займаній площі, ландшафтні парки Люблінського воєводства і Львівської області мають низку проблем. Наприклад, освітні і рекреаційні ресурси ландшафтних парків у Люблінському воєводстві використовуються нерівномірно – в одних парках відбувається інтенсивне їх використання, в інших його рівень недостатній. Деякі з ландшафтних парків не мають прокладених освітніх шляхів і оглядових пунктів, тому їхні природні й освітні цінності неповністю доступні для відвідувачів. Дуже незначна кількість туристичних маршрутів і освітніх шляхів є однією з проблем ланд-

шафтних парків Львівщини. Тому кількість їх відвідувачів дуже мала – коливається в діапазоні приблизно 10 тис. осіб на рік (лише у Львові налічується понад 800 тисяч жителів). Також дуже незначною є чисельністю ландшафтних парків обох країн, що значно ускладнює процес управління цими територіями і виконання ними своїх завдань.

Одним із шляхів поліпшення ситуації із зазначеними ландшафтними парками українсько-польського прикордоння, є налагодження тісної співпраці на всіх рівнях. Одним з елементів такої співпраці люблінських і львівських ландшафтних парків став спільно створений у 2017 році проект «Покращення використання природної спадщини і ландшафтних цінностей для розвитку туризму в ландшафтних парках Люблінського воєводства і Львівської області». Мета цього проекту – підвищити привабливість та доступність ландшафтних парків в Люблінському воєводстві та Львівській області за рахунок модернізації і розвитку туристичної інфраструктури, а також передачі досвіду і передової практики, спрямованих на підвищення ефективності управління ландшафтними парками Львівщини. У результаті проекту мали бути створені і відкриті для відвідування 11 нових освітніх шляхів на території ландшафтних парків обох країн, а також вдосконалено управління львівськими ландшафтними парками шляхом створення єдиної дирекції. Розвиток туристичної та освітньої інфраструктури значно підвищить туристичну привабливість парків, а також сприятиме розширенню спектру відвідувачів. Місцеві громади також зможуть скористатися поліпшеною привабливістю ландшафтних парків для реалізації свого потенціалу.

**РОДИНА *CHYDORIDAE*, DYBOWSKI & GROCHOWSKI, 1894
(*CLADOCERA: ANOMOPODA*) В СИСТЕМІ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО
МОНІТОРИНГУ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ**

FAMILY *CHYDORIDAE*, DYBOWSKI & GROCHOWSKI, 1894 (*CLADOCERA:*
ANOMOPODA) IN THE HYDRO-ECOLOGICAL MONITORING SYSTEM OF
UKRAINIAN ROZTOCZE

Олег Іванець

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
79005, вул. Грушевського, 4, Львів, Україна; oleh_ivanets@ukr.net*

The Chydoridae family plays an important role in the hydro-ecological monitoring system. 18 species of the Chydoridae family belonging to 8 genera were found in the reservoirs of Ukrainian Roztocze: Acroperus, Alona, Alonella, Chydorus, Disparalona, Graproleberis, Pleuroxus, Tretoccephala.

Проблема збереження біологічного різноманіття зоопланктоценозів, які займають ключове положення в гідроєкосистемах і забезпечують їх оптимальне функціонування в умовах зростаючого антропогенного пресу одна з найбільш актуальних. Організми зоопланктону і, зокрема, родина *Chydoridae* відіграють важливу роль у функціонуванні гідроєкосистем, оскільки їх популяції в літоральній зоні досягають високих значень чисельності і біомаси. Проте, морфометричні характеристики окремих видів, їх екологічні особливості, закономірності структурно-функціональних перебудов угруповань, відповідна реакція на організменному рівні до цього часу в умовах Українського Розточчя вивчені недостатньо. Разом з тим, саме такі критерії відіграють провідну роль у гідроєкологічному моніторингу (Belyaeva, Taylor, 2008; Santos-Wisniewski, Rocha, Matsumura-Tundisi, 2006).

Саме тому наша увага приділялась таксономічній структурі і морфо-екологічним параметрам фонових видів родини *Chydoridae* в умовах транскордонного регіону Українського Розточчя. На особливості й унікальність цього регіону вказував ще наприкінці XIX ст. А. Ломницький (Łomnicki, 1887), який провів ретельні дослідження і виділив Розточчя в окрему структуру. По його південно-східних теренах проходить частина Головного Європейського вододілу, що поділяє басейни Балтійського і Чорного морів. Перші згадки про родину *Chydoridae* Українського Розточчя та Галичини загалом знаходимо у видатних польських гідробіологів Б. Дибовського і М. Гроховського (1895) та А. Вежейського (1895, 1896).

Матеріал (984 проби) відбирався протягом 2001-2019 р.р. загальноприйнятими в гідробіології методами (Методи ... , 2006; Wetzel, Likens, 1979). Для видової ідентифікації використовували (Іванець, 2019; Котов, Синев, Глаголев ... , 2010; Мануйлова, 1964; Смирнов, 1971; Błędzki, Rybak, 2016; Dumont, Negrea, 2002; Flössner, 2000; Smirnov, 1996). Дослідження проводили на живому і фіксованому матеріалі. У цілому досліджено 798 особин родини *Chydoridae*. У водоймах Українського Розточчя виявлено 18 видів гіллястовусих раків родини *Chydoridae*, що належать до восьми родів, у тому числі по чотири види родів *Alona*, *Chydorus* і *Pleuroxus*, два види роду *Alonella*, по 1 виду родів *Acroperus*, *Disparalona*, *Grappleberis*, *Tretocephala*. Схарактеризовано за результатами власних спостережень та літературними джерелами морфо-екологічні параметри фонових видів родини *Chydoridae*, показано значення *Chydoridae* у таксономічній структурі кладоценозів водойм Українського Розточчя та висвітлена роль *Chydoridae* у системі гідроєкологічного моніторингу.

Знання індивідуальних морфо-екологічних характеристик видів в умовах конкретного регіону дозволить у подальшому більш точно визначити їх роль у функціонуванні гідроєкосистем. Вивчення морфологічних критеріїв зареєстрованих форм потребує подальшої пристальної уваги дослідників з метою з'ясування поліморфізму, підвидової структури та характеру близькоспоріднених зв'язків між окремими видами. Зокрема, треба належну увагу приділити таким аспектам, як ревізія цього таксону на основі молекулярно-генетичних досліджень, проведення ретельної інвентаризації з врахуванням можливої наявності гібридних форм. Доцільним є розроблення WEB-орієнтованої бази даних з представленими матеріалами щодо гідроєкосистем Українського Розточчя.

ГЕОГРАФІЧНЕ ДЕШИФРУВАННЯ СКЛАДНИХ ПРИРОДНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ТЕПЛОВИХ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ

GEOGRAPHIC INTERPRITATION OF COMPLEX NATURAL SYSTEMS BASED ON THERMAL SPACE IMAGES

Дарія Івченко, Ольга Альохіна

*Фізико-механічний інститут
ім. Г. В. Карпенка НАН України
79060, вул. Наукова, 5, Львів, Україна; darusichka@gmail.com*

Today, the geographical interpretation of thermal space images, by the number of processing methods and applications, remains one of the least deeply studied areas. A series of thermal space images of the Landsat-8 satellite is analyzed to study the peculiarities of seasonal dynamics of thermal radiation of various natural objects on the territory of the Shatskyi Bioserve.

Мінливість інтенсивності теплового випромінювання земної поверхні визначається інтенсивністю прямого сонячного випромінювання. Об'єкти земної поверхні, завдяки своїм відмінностям в теплових і випромінювальних властивостях, по-різному накопичують і випромінюють сонячну енергію, що визначає просторову мінливість інтенсивності теплового випромінювання. Географічні об'єкти характеризуються різними тепловими і радіаційними властивостями, отже, по-різному реагують на зміну інтенсивності сонячного випромінювання, що і фіксується на теплових знімках відмінностями в яскравості зображення.

Вибір території біосферного резервату «Шацький», який є українською частиною Трилатерального біосферного резервату «Західне Полісся» (Польща-Білорусія-Україна), в якості полігону для проведення досліджень, обумовлений характерними особливостями цієї території: значною водонасиченістю, багатством ландшафтного і біологічного різноманіття та важливістю її кліматоутворюючої ролі для значної частини Європейського континенту. Тому, вивчення особливостей сезонної динаміки теплового випромінювання різних природних об'єктів в межах цієї території набуває особливої актуальності при опрацюванні таких питань як глобальні та, відповідно, регіональні зміни клімату, зміни ландшафтного покриву тощо.

Основний зміст дослідження становить аналіз серії різноsezонних теплових космічних знімків знімальної системи TIRS супутника Landsat-8.

Простежено, що у зимовий період характерні слабкі контрасти інтенсивності теплового випромінювання природних об'єктів. Виявлено, що в цей період найкраще виявляються: не вкриті льодом та снігом водні об'єкти, що виділяються завдяки підвищеній інтенсивності теплового випромінювання; відкриті безлісі ділянки (с/г угіддя), для яких характерний найнижчий рівень

інтенсивності теплового випромінювання; великі лісові масиви, особливо соснові, які накопичують теплове випромінювання і мають суттєво вищий рівень інтенсивності, на відміну від решти території. Навесні найкраще виявляються відкриті безлісі ділянки (с/г угіддя). Влітку, для природних заліснених територій звичайним є виділення максимуму, пов'язаного з впливом лісів, і максимуму, пов'язаного з впливом безлісних ділянок. Серед природних об'єктів ліси відрізняються пониженою інтенсивністю теплового випромінювання і формують своєрідні «острови прохолоди». Їм протистоять ділянки оголеного ґрунту, безлісі території, в першу чергу, розорані сільськогосподарські поля. Спостерігається диференціація рослинного покриву за інтенсивністю теплового випромінювання залежно від його потужності, вологості, зімкнутості та загального стану. Водні об'єкти, в першу чергу, великі, зберігають понижену інтенсивність теплового випромінювання. Восени пониженою інтенсивністю теплового випромінювання істотно виділяються великі водні об'єкти та ліси. Так само виділяються безлісі території, особливо, сільськогосподарські поля і ділянки відкритого ґрунту. Вони мають найвищий рівень інтенсивності теплового випромінювання, оскільки рослинний покрив на них ще недостатньо потужний для пом'якшення нагрівання ґрунту і, відповідно, інтенсивності його випромінювання.

Відтак, можна стверджувати, що теплове поле природних територій характеризується значною сезонною просторово-часовою мінливістю. Отримана інформація щодо теплового випромінювання земної поверхні може бути використана як в якості індикаційного дешифрування так і для вивчення власного теплового випромінювання об'єктів, що є актуальним при опрацюванні багатьох питань природоохоронного характеру.

ОХОРОНА ГІДРОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У МЕРЕЖІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

PROTECTION OF HYDROLOGICAL OBJECTS WITHIN THE NATURE PRESERVE FUND OF VOLYN OBLAST

Зоя Карпюк, Василь Фесюк, Лариса Чижевська

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
43025, пр. Волі, 25, Луцьк, Україна; karpyuk.zk@ukr.net*

Water resources, which are considered as a basis of life support for natural ecosystems, human beings, economic development of the territory, are limited and vulnerable natural objects. Protection and restoration of hydrological ecosystems is an urgent task of the conservation network. The article analyzes the categories and types of nature reserve fund of the Volyn Oblast, the purpose of which is to protect hydrological objects.

Водні об'єкти, віднесені до територій природно-заповідного фонду (ПЗФ), охороняються та використовуються відповідно до вимог, встановлених Законом України «Про природно-заповідний фонд України» (№ 2456-ХІІ від 16.06.1992 р.). У складі ПЗФ області станом на 01.01.2018 р., за даними Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної державної адміністрації, перебуває 388 територій та об'єктів загальною площею 235 088,18 га, із них 27 загальнодержавного значення (132 636,84 га), 361 об'єкт місцевого значення (102 451,34 га). Рівень заповідності – 10,92 %. Заповідних категорій налічується вісім, у більшості з них передбачається охорона водних об'єктів. У межах територій високого рівня охорони ПЗФ області: Черемському природному заповіднику (2975,70), біосферному резерваті «Шацькому», сформованому на базі Шацького НПП (48 977,0), що з 2012 р. включений у склад БР «Західне Полісся», національних природних парках: «Прип'ять–Стохід» (39 315,5), Ківерцівському «Цуманська Пуща» (33 475,34), охороняються законом заплави річок Прип'яті, Стоходу, Путилівки, озера (у т. ч. 27 озер у межиріччі Західного Бугу і Прип'яті загальною площею понад 6 тис. га), болота Унич, Хороми, Князь Багон, ВБУ міжнародного значення із Рамсарського переліку: «Шацькі озера» (32 850 га), «Заплава річки Прип'ять» (12 000 га), «Заплава річки Стохід» (10 000 га), рідкісний еумезотрофний Черемський болотний комплекс. Із 221 заказника (94 572,8) восьми типів ПЗФ області до гідрологічних належить 61 об'єкт місцевого значення (24 748,4). У їх межах охороняються частини заправ річок – Прип'яті: «Ямно» (218,3), «Річицький» (1046,8), «Щедрогірський» (700,0), «Бірківський» (850,0), «Великоглушанський» (360,0), «Ветлівський» (600,0), «Гірківський» (400,0), «Прип'ятьський-1» (340,0), «Прип'ятьський-2» (220,0), «Прип'ятьський-3» (320,0); Стоходу: «Седлищенський» (350,0), «Падалівський» (181,0); Стиру: «Гурсько-Гривенський» (145,2), «Надстирський» (125,0) та ін. У гідрологічних заказниках перебувають під охороною озера карстового і льодовикового походження: «Озеро Лука» (59,8), «Озеро Скомирське» (27,2), «Озеро Стобихівське» (91,0), «Броно» (67,0), «Залухівський» (839,4), «Озеро Дошне» (29,2), «Озеро Любовель» (181,5), «Озеро Радожичі» (109,7), «Озеро Чисте» (58,0), «Озерця» (661,0), «Оріхівський» (824,0), «Річицький» (1046,8), «Піщанський» (420,5) та ін.; природні джерела: «Гнила Липа» (1644,0), «Лучний» (1008,0); болота сфагнового типу: «Великообзирський» (43,0), «Березичівський» (6,3), «Гірницьке болото» (120,5), «Пулемецький» (519,4). Із 124 (588,39 га) пам'яток природи чотирьох типів у структурі ПЗФ області до гідрологічних належить 18 об'єктів (202,24 га), із яких два загальнодержавного (90,0 га), 16 (112,24 га) – місцевого значення. У їхніх межах охороняються озера, джерела і ставки: «Озеро Добре» (46,0), «Озеро Святе» (44,0); «Озеро» (9,0), «Озеро Глибоцьке» (9,5), «Гор'янівські джерела» (0,5), «Цуманські джерела» (0,01), «Вітик р. Турії» (0,2), «Затурцівські джерела» (0,2), «Турійські джерела» (0,02), «Джерело “Польова криниця”» (0,03), «Джерело “Попова криниця”» (0,1), «Джерело “Трактова криниця”» (0,03), «Джерело “Чайка”» (0,02), «Криничка» (2,9), «Оконські джерела» (0,53), «Озеро Глибоцьке» (9,5), «Теремнівські ставки» (6,0). Багато водних об'єктів охороняється у межах заказників і пам'яток природи інших типів.

ДО ПРОБЛЕМИ АКТИВНОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ КАРПАТ

ACTIVE MANAGEMENT FOR BIODIVERSITY MAINTAINING AT PROTECTED AREAS OF THE CARPATHIANS

Володимир Кияк, Володимир Білонога

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; vlodkokujak@ukr.net*

The rare biota of the Carpathians is undergoing significant changes due to climate change, successions, and various forms of human activity. This necessitates the establishment of a systematic monitoring program for populations of rare and endemic plants, animals and their communities in order to control and manage processes in vulnerable ecosystems.

Раритетна біота Карпат зазнає істотного несприятливого впливу кліматичних змін, демутаційних сукцесій та різних форм господарської діяльності. Глобальне потепління є причиною трансформації біотопів – зміщення еколого-фітоценотичних оптимумів, ущільнення екологічних ніш і посилення міжвидової конкуренції. У високогір'ї негативна кліматогенна динаміка притаманна популяціям багатьох рідкісних лучних, петрофітних і хіонофільних видів. Заростання деревно-чагарниковою рослинністю спричиняє фрагментацію та зменшення площі й чисельності популяцій рідкісних видів, аж до повного їх витіснення зі структури угруповань і загального збіднення флористичного складу фітоценозів.

Демутаційні зміни здебільшого супроводжуються збільшенням затінення й ущільненням рослинного покриву внаслідок поширення конкурентних видів. У результаті, рідкісні низькорослі види зникають з угруповань. У Карпатах це стосується насамперед лучних видів, що потребують відкритих ділянок для ефективного самовідновлення. Негативна динаміка їхніх популяцій значною мірою спричинена припиненням або зменшенням інтенсивності випасання чи скошування. Істотних змін зазнають популяції і фітоценози, розташовані на заповідних територіях. Тут демутаційні сукцесії підсилюються кліматогенними змінами. Таким чином, не тільки антропогенні, але й природні чинники можуть призводити до деградації структури і становити загрозу життєздатності популяцій рідкісних та ендемічних видів рослин і тварин. Водночас, пасивне заповідання не завжди забезпечує відновлення популяцій первинних угруповань, а іноді становить для них істотну загрозу.

Збереження й відновлення структури та функцій популяцій є можливим за умови відповідних антропогенних впливів. Сповільнити процеси деградації популяцій рідкісних видів внаслідок тривалої демутації і кліматичних змін повинні заходи активного збереження, які необхідно застосовувати також на

заповідних територіях. Слід локально відновлювати традиційні антропогенні навантаження – випасання, викошування, а для збереження особливо рідкісних фітоценозів чи популяцій – вирубування чагарників і дерев. Такі заходи, які зумовлюють фрагментарне розрідження трав'яного покриву і послаблюють вплив конкурентних видів, сприяють посиленню життєздатності багатьох рідкісних видів, зокрема малоконкурентних низькорослих геліофільних стрес-толерантів. Умови абсолютної заповідності для них сприятливі лише на початкових етапах відновних сукцесій.

Сучасні швидкі зміни навколишнього середовища зумовлюють необхідність створення програм системного моніторингу популяцій рідкісних і ендемічних видів рослин, тварин і їхніх угруповань з метою контролю та управління процесами у вразливих екосистемах, які спричиняються антропогенними і природними чинниками, передусім рекреацією, змінами клімату і демуаційними сукцесіями. У зв'язку з масштабністю викликаних цими чинниками загроз, постає нагальна необхідність розроблення і застосування нових підходів з охорони і збереження біотичного різноманіття, зокрема з впорядкування й регламентації відвідування зон інтенсивної рекреації, застосування різних форм активної охорони раритетного біорізноманіття і перегляду доктрини абсолютної заповідності на природоохоронних територіях.

Потрібно вдосконалювати зонування природоохоронних територій, впорядковувати мережу туристичних маршрутів, регулювати режим рекреаційного навантаження, враховуючи стан і ємність об'єктів, які перебувають під охороною.

РОЛЬ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ У ВСИХАННІ ХВОЙНИХ ЛІСІВ

ROLE OF NATURAL AND ANTROPOGENIK FACTORS IN THE DRYING OF NEEDLE FORESTS

Микола Козловський

*Інститут екології Карпат НАН України,
79026, вул. Козельницька, 4, м. Львів, Україна; myk234@ukr.net*

*There are processes of the tree drying of European Spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) and Common Pine (*Pinus sylvestris* L.) intensifying in Ukraine at a few recent decades. The causes of this situation might to be diverse, but the main cause of it there is anthropogenic disbalance of natural functioning of the forest ecosystems, which has to intensify due to the climate changes. The only effective measures to improve sanitary situation of the needle tree stands there is elimination of the drying disease centers both with reformation of the secondary forest stands.*

Майже десятиліття тому в Європі, у тому числі й в Україні, розпочалося масове всихання ялини європейської та сосни звичайної, причини якого у більшості випадків не встановлені й дотепер. Аналіз літератури і власні дослідження причин всихання цих двох деревних порід показали, що вони досить схожі. Це відбувається внаслідок комплексної дії низки несприятливих для дерев абіотичних і біотичних чинників, серед яких іноді важко встановити пускові механізми, проте основною причиною є антропогенно зумовлене розбалансування природних процесів функціонування лісових екосистем. Характерною наочною ознакою всихання дерев є масовий розвиток вторинних шкідників, які не дають шансів деревам на виживання.

Серед абіотичних чинників, які є основним чинником всихання сосни, є недостатня кількість вологи в ґрунті, що найпоширеніше на осушених територіях. Це призводить до як до безпосереднього ослаблення фізіологічного стану дерева так і до сповільнення колообігу хімічних елементів в екосистемі, зокрема до зміни типу підстилки від модер на роғумус з появою процесів оторфовування.

Серед біотичних чинників, які є першопричиною всихання сосни і обліковуються у лісовому господарстві є фітопатогенні гриби. Вивченню їхнього впливу на хвойні дерева присвячено багато наукових праць і розроблені практичні рекомендації з покращення санітарного стану деревостанів, які успішно застосовуються в лісовому господарстві та враховуються при розробленні засад наближеного до природи лісівництва. Кількісну роль грибів у всиханні сосни встановити важко, проте за приблизними оцінками фахівців вони спричиняють ці процеси не більше ніж 15-20% від загальної площі всихання. В інших випадках констатуються лише факти куртинного всихання сосни з невідомих причин.

Отримані нами результати польових і камеральних досліджень дають підстави стверджувати, що основною біотичною причиною всихання сосни звичайної в Україні є аборигенний вид стовбурової нематоди *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya et Enda, 1979. Всихання сосни від стовбурових нематод відбувається внаслідок їх масового розмноження, що призводить до закупорення ними трахеїд сосни і унеможлиблює рух води і поживних речовин до верхівки дерева.

Натепер єдиної думки щодо патогенності *B. mucronatus* не існує. Одні науковці вважають його малопатогенним видом, який при певних умовах може спричинити всихання сосни, інші вважають непатогенним. Для того, щоб підтвердити патогенність стовбурової нематоди *B. mucronatus* ми виходили з того, що патогенність цих тварин зумовлюється закупоренням трахеїд сосни. Відтак, цілком логічно було припустити, що в сосен із всохлою верхівкою і зеленою живою кроною у нижній частині дерева нематоди мають бути скупчені між цими зонами. Проби для досліджень відбирали у проміжній зоні та неподалік від неї у верхній частині живої деревини і всохлій верхівці дерева. Результати досліджень показали, що всі тридцять досліджених дерев масово заражені стовбуровими нематодами. Генетично було підтверджено належність нематод до виду *B. mucronatus*. Було встановлено, що личинки стовбурових нематод переживають морозний період в деревині і активно розвиваються в теплий період. Проведені розрахунки показали, що збільшення температури у вегетаційний період сприяє зменшенню дорепродуктивного періоду нематод і пришвидшує час їх масового розвитку в деревині хвойних порід.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЛІСОВИХ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

CONSERVATION OF ECOSYSTEM DIVERSITY IN THE FOREST PROTECTED AREAS

Микола Козловський

*Інститут екології Карпат НАН України,
79026, вул. Козельницька, 4, м. Львів, Україна; myk234@ukr.net*

Protected forests have to be divided into three categories: completely protected - no intervention required; conditionally protected – with active conservation measures; peculiarly protected or secondary forests - require intensive intervention. Three levels of biodiversity conservation are considered: organism, population, ecosystem level. It is shown that each type of biogeocenoses (ecosystem level) is characterized by its own biotic community with a special structural and functional organization.

У західному регіоні України нещодавно на території господарських лісів виділено приблизно 96 тис. га пралісів, квазіпралісів чи природних лісів, які заслуговують на особливу охорону як найефективніша форма збереження біорізноманіття природних екосистем й еталони ведення лісового господарства в майбутньому. Разом із цим у сучасних межах заповідних територій розташовано багато вторинних екосистем, які не можуть бути збережені шляхом пасивного заповідання і постійно змінюються під впливом природних сукцесій. Така ситуація на природоохоронних територіях вимагає активних дій у двох напрямках: або зміна статусу природоохоронних об'єктів і переведення їх у статус господарських лісів, або застосування в них активних форм охорони природи для відновлення природної структури лісів.

Існуючі натеper в Україні вимоги щодо створення природоохоронних об'єктів базуються, в основному, на збереженні «червонокнижних видів», деякі з яких на деградованих чи штучно сформованих людиною територіях нерідко більш чисельні ніж у природних екосистемах. Тоді як основою для створення природоохоронних об'єктів мають бути не популяційні характеристики тих чи інших видів, а біотична система вищого ієрархічного рівня – екосистема, а основним критерієм має бути не відсоток заповідності території, а природність екосистем. Тому необхідно переглянути підходи як до створення природоохоронних об'єктів у майбутньому, так і до застосування науково обґрунтованих заходів для відновлення природних екосистем на існуючих заповідних територіях. Особливо важливою у цьому аспекті є роль природних національних парків, наукові підрозділи яких повинні розробити довгострокові плани збереження й відновлення природних екосистем.

Необхідно провести повну інвентаризацію заповідного лісового фонду України на предмет їх природності. В іншому випадку ми стикнемося з

проблемою масштабного всихання вторинних лісових насаджень на заповідних територіях. На наше переконання, найменшою класифікаційною одиницею екосистем, яку потрібно використовувати на практиці, є «тип біогеоценозу», який територіально співпадає з рослинною асоціацією (типом фітоценозу) і відповідає поняттю «тип лісу». Сам вибір класифікації для цього може бути різний і вдосконалюватися з часом, проте основним критерієм при прийнятті рішення щодо збереження лісових екосистем має бути лише один – природність екосистеми.

Натепер наші знання про природність екосистем досить обмежені. Основним критерієм є відповідність структурної організації конкретного деревостану певному типу лісу. Це можна зробити лише методами біоіндикації стану природності екосистеми. У цьому напрямі є певні напрацювання науковців, які засвідчили свою ефективність і знайдуть застосування у природоохоронній справі в майбутньому.

Ліси у заповідній зоні мають бути поділені на декілька категорій: перша – це праліси або *ліси абсолютного заповідання*, які не потребують жодного втручання. Друга – це квазіпраліси і ліси, які відновилися природним шляхом чи структура яких наближена до природних на постійно залісених територіях – *ліси умовного заповідання*, у яких можуть бути застосовані заходи з елімінації інтродукованих видів чи інші форми активної охорони, які сприятимуть відновленню природної структури лісів. Третя – вторинні ліси, або *ліси особливого заповідання*, які потребують переформатування із застосуванням активних форм охорони, у тому числі й вирубування, зокрема інтродукованих видів деревних порід.

ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

REMOTE SENSING OF PINE STANDS DISEASE BY IMAGE PROCESSING

Ростислав Косаревич, Олексій Луцик, Богдан Русин

*Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України
79060, вул. Наукова, 5, м. Львів, Україна; kosarevych@ipm.lviv.ua*

An automated system for remote sensing image analysis of diseases of pine stands has been developed. It based on the selection of areas of affected trees in the image using deep learning neural networks and analysis of the point configurations formed by locations of dried trees.

За останні роки по всій території України спостерігається масове всихання більшості лісоутворюючих порід, але найбільше занепокоєння викликає стан соснових насаджень, де пошкодження ослаблених лісів стовбуровими шкідниками, в основному сосновими короїдами, набули катастрофічних

масштабів [1]. Тому моніторинг стану соснових насаджень вкрай актуальне і важливе завдання.

У багатьох галузях постають завдання, що вимагають статистичного опису множини подій, що виникають в окремих точках простору. Таку множину подій часто називають випадковим потоком або випадковим процесом, а реалізацією такого процесу є випадкова точкова конфігурація (ВТК). Аналіз ВТК може встановити закономірності виникнення подій і тим самим виявити існування їх взаємного впливу або ж його відсутність [2].

Одна із основних характеристик ВТК це її вид: кластерний, регулярний чи випадковий, який означає характер розташування точок і відповідно вид взаємодії між подіями, які вони позначають. Для кластерного виду ВТК припускається існування взаємодії, яка призводить до виникнення подій у безпосередній близькості і зображується скупченням точок, для регулярного – існування взаємодії, яка означає існування певної порогової відстані між подіями, а для випадкових конфігурацій припускається повна відсутність взаємодії між подіями.

Враховуючи площі, які займають соснові насадження, один із найефективніших способів їх моніторингу це – дешифрування зображень дистанційного зондування. Для виділення крон всохлих дерев на зображенні використовували їх обробку за допомогою нейронної мережі глибокого навчання. Однак крім виділення області зображення, яку займає засохле дерево та визначення її кількісних характеристик, цікавим є дослідження характеру поширення захворювання дерев на великій ділянці лісу. Для цього використовували аналіз ВТК, сформованих на основі місць розташування всохлих дерев.

Апробація розробленої системи проводилася за допомогою аналізу зображень соснових насаджень Шацького національного природного парку, наданих Інститутом екології Карпат НАН України. За результатами досліджень встановлено випадковий характер розташування засохлих дерев на досліджуваній ділянці, що вказує на початковий етап захворювання у регіоні.

Список використаних джерел:

1. Всихання соснових лісів набуло катастрофічних масштабів [Електронний ресурс] // Гаряча агрополітика. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://agropolit.com/news/12523-vsihannya-sosnovih-lisiv-nabuli-katastrofichnih-masshtabiv--minagropolitiki>.
2. Baddeley A. Spatial point processes and their applications / A. Baddeley, I. Bárány, R. Schneider. // Stochastic Geometry: Lectures given at the CIME Summer School held in Martina Franca, Italy, September 13–18, 2004. – 2007. – С. 1–75.

ХВОЙНІ ЛІСОСТАНИ НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ – СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

CONIFER FORESTS IN WESTERN UKRAINE –
CURRENT STATUS AND PROSPECT

Володимир Крамарець¹, Григорій Криницький¹, Ірина Мацях¹, Остап Бойко²

1 – Національний лісотехнічний університет України

79057, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів, Україна; v_kramarets@ukr.net

2 – Державне підприємство «Сколівське лісове господарство»

82600, вул. Стрийська, 30, м. Сколе, Львівська область, Україна; skoledlg@ukr.net

Formation of the monocultures of conifer tree stands, which were often planted without taking into account the edapho-climatic conditions of the region, were found as the results of forest activities in the past. An increase in the number of cambio- and xylophagous insects populations with the spread of pathogens, combined with changed climatic conditions, cause an intensive (often even catastrophic) decline of spruce and pine forests in western Ukraine.

Відмирання хвойних лісів уже кілька десятиліть є важливою проблемою до якої прикута увага лісівників, екологів та широкої громадськості як України, так і інших країн Європи. Масове пошкодження та відмирання ялинових лісостанів на території Львівщини розпочалося в 90-х роках ХХ ст. У 1994 році на Сколівщині була проведена розширена нарада лісівників-практиків, працівників служби лісозахисту з участю українських та польських науковців. Особливу тривогу викликали похідні ялинники, створені на нижніх та середніх висотних рівнях Бескид. Однак з часом відмирання ялинників поширилося на інші райони Львівщини та Карпат. На території підприємств Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства, розташованих у гірській частині, в кінці 80-х та на початку 90-х років площа всихаючих ялинників становила від 0,1 до 1,7 тис. га. Починаючи з 1993 року площа всихання зросла до 5,7-9,1 тис. га, а після 2005 року – сягала понад 18-22 тис. га. З 2010 року на Львівщині намітилося зменшення площ відмираючих ялинових лісів, що є наслідком широкомасштабних рубок та заходів із переформування ялинників у лісостани за типом корінних для регіону. Дещо знизилася активність короїдів – очевидно почали діяти процеси природної регуляції в осередках масового розмноження короїда-типографа та супутніх видів камбіофагів.

Відмирання соснових насаджень стало новим серйозним викликом для лісоводів України. Перші ознаки масового відмирання лісів були зафіксовані на Житомирщині в 2010-2012 роках. Потім цей процес поширився на інші регіони. Сосна – одна з головних лісотвірних порід України. Втрата сосняків на значних площах може призвести до суттєвого погіршення середовищевірних і захисних функцій лісів та, що також досить важливо, спричинити суттєві втрати технічної

якості деревини. По деяких лісгосподарських підприємствах заходу України з 2010 року площа осередків всихання у сосняках зросла в 6-9 раз. За результатами досліджень встановлено, що в першу чергу всихають соснові монокультури в регіонах із значним пониженням рівня ґрунтових вод, особливо високопродуктивні деревостани в багатих типах лісорослинних умов.

Процеси відмирання ялинових і соснових лісостанів є наслідком складної взаємодії комплексу різних груп екологічних чинників (Крамарець, Мацяк, 2017). Визначальними чинниками, які призвели до відмирання цих лісостанів є погодні умови – посушливі періоди та падіння рівня ґрунтових вод. Суттєвим є також антропогенний вплив на ліси, зокрема – попередня лісгосподарська діяльність, яка призвела до створення на значних площах одновікових монокультур або деревостанів із значним домінуванням у складі хвойних порід. Серед сосняків на території західної України 60-80% становлять монокультури.

На сьогодні, повністю локалізувати та припинити відмирання ялинових, соснових лісів не можливо. Процеси переформування та реконструкції лісостанів потребують тривалого часу. В сосняках та ялиниках найбільш доступним та досить ефективним засобом може бути боротьба із фітопатогенами та комахами камбіофагами (зокрема – з короїдами весняної фенологічної групи). Для забезпечення високої життєвості хвойних деревостанів та попередження їх масової загибелі доцільно розробити програму з адаптації цих лісів до змін клімату і негативного впливу антропогенних чинників.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ З ПОЛЬЩЕЮ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

HEALTH EFFECTS OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION ON POLAND- UKRAINIAN BORDER TERRITORIES

Інеса Красовська

Національний аерокосмічний університет

ім. М. С. Жуковського «ХАІ»

61070, вул. Чкалова 17, Харків, Україна; ines75ma@ukr.net

Environment's harmful substances that have a negative effect on the body are listed. The effect of certain chemicals on the human body is described. The diseases and conditions associated with the deterioration of the environmental situation are listed. An analysis of the incidence of the Volyn and Lviv regions is performed.

Здоров'я людини визначається складною взаємодією цілого ряду факторів: спадковість, соціально-економічне та психологічне благополуччя, доступність і якість медичного обслуговування, спосіб життя і наявність шкідливих звичок,

умови життєдіяльності та якість навколишнього природного середовища. За різними даними вплив екологічних факторів на здоров'я людини оцінюється на рівні від 20% до 50%. В даний час адаптаційні механізми людського організму працюють повільніше, ніж змінюється навколишнє середовище, в зв'язку з цим і виникають проблеми зі здоров'ям. Регулярне отруєння організму хімічними речовинами, навіть в малих дозах, небезпечно. Воно проявляється у вигляді швидкої стомлюваності, апатії, ослаблення уваги, забудькуватості, сонливості, безсоння, сильних коливань настрою і інших нейропсихічних відхилень. Шкідливі токсини негативно впливають на нирки, печінку, селезінку, а також кістковий мозок, який є основним кровотворним органом. Високоактивні хімічні сполуки мають тенденцію накопичуватися в організмі і викликати ефект віддаленого впливу.

За даними екологічних паспортів Волинської та Львівської областей проводиться аналіз повітря та води в річках за декількома показниками. Насправді на організм людини впливає значно більше хімічних сполук, насамперед важких металів. Негативну дію викликає свинець, кадмій, мідь, цинк, кобальт, нікель, феноли, нафтопродукти, які знаходяться у ґрунтах, рослинах, у фільтраті поверхневих і підземних вод. Також негативні наслідки має дія пилу та сажі з промислових підприємств. Основні захворювання, які вони викликають це новоутворення, алергічні реакції та хвороби органів дихання. Специфічну дію на організм людини мають нітрати, які потрапляють у поверхневі водні об'єкти із зворотними водами. За даними екологічного паспорта Волинської та Львівської областей за 2017 рік в річці Західний Буг підвищено зміст нітратів. Під дією деяких кишкових бактерій за високих доз нітрати можуть перейти в нітрити – отруйну речовину, яка, сполучаючись з гемоглобіном крові, переводить його в форму метгемоглобіну, що перешкоджає проникненню кисню у кровоносну систему організму. Свинець дуже небезпечний для дітей і викликає у них захворювання нервової системи та свинцеву анемію.

За даними Державної служби статистики України захворюваність у 2017 році (кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань на 100000 населення) дуже велика і у Волинській області становить 68439, а у Львівській – 76943. У порівнянні з 2010 роком в обох областях хвороби органів дихання дещо знизились, а новоутворення у Львівській області зросли. Можливо за рахунок того, що треба приділяти більш уваги забрудненню води та ґрунтів.

Важливо враховувати, що людина отримує шкідливі сполуки з повітря, води, та продуктів, які вирощено на хімічно забруднених ґрунтах. Таким чином організм отримує більш шкідливе навантаження, особливо діти. Тому цей факт потрібно враховувати при проведенні заходів профілактичної медицини та розробленні диференційованих скринінг програм для раннього виявлення специфічних патологій.

УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНУ ЗАХІДНОГО БУГУ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

WATER RESOURCES MANAGEMENT OF THE ZAHIDNYY BUG BASIN: CURRENT SITUATION AND PROSPECTS

Наталія Крута

*Басейнове управління водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну
79017, вул. Родини Крушельницьких, 14, Львів, Україна, buvrzbt@gmail.com*

The article analyzes the changes in the organizational structure of water management in the Zahidnyy Bug River basin, as well as the state of implementation of the Water Framework Directive requirements, in particular the stages of developing the River Basin Management Plan and the introduction of a new surface water monitoring system.

Згідно вимог Водного кодексу України, державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюється за басейновим принципом. Тому, з метою удосконалення структури органів управління, запроваджено нову організаційну структуру водогосподарських організацій (визначено річкові басейни та створено відповідні органи управління). Так, управління водними ресурсами басейну Вісли в межах України здійснює басейнове управління річок Західного Бугу та Сяну.

Першим кроком у формуванні «нової водної політики» було створення в грудні 2018 року Басейнової ради річок Західного Бугу та Сяну. До складу Басейнової ради увійшли представники водокористувачів, наукових установ, неурядових організацій, органів виконавчої влади, органи місцевого самоврядування.

Однією з основних цілей Басейнового управління та Басейнової ради є розробка Плану управління річковим басейном. План управління річковим басейном розробляється з метою досягнення екологічних цілей, визначених для кожного району річкового басейну, в установлені строки. Такі документи мають бути розроблені та затверджені для усіх річкових басейнів України до 2024 року. На сьогоднішній день в басейні Вісли вже виділено масиви поверхневих вод (237 шт в тому числі 157 в басейні Західного Бугу) та здійснено опис річкового басейну. До кінця 2019 року планується завершити роботу з визначення антропогенних впливів на кількісний та якісний стан вод з урахуванням точкових і дифузних джерел, створення реєстру зон, що охороняються, та підготовки пропозицій до програми діагностичного моніторингу.

Що стосується моніторингових спостережень, то з 1 січня 2019 року набрав чинності новий порядок державного моніторингу, який принципово змінює існуючу систему, адже передбачає проведення моніторингу на масивах поверхневих вод згідно з європейськими стандартами. Зокрема, якісний стан у

водоймах визначатиметься, в тому числі, за переліком 45 пріоритетних забруднюючих речовин, які завдають найбільшої шкоди довкіллю та людині. З цією метою в Україні вже створено три сучасні лабораторії, які оснащені сучасним високотехнологічним обладнанням. Тепер державний моніторинг масивів поверхневих вод проводитиметься за біологічними, хімічними та фізико-хімічними показниками.

На сьогоднішній день в басейні Західного Бугу спостереження за якістю поверхневих вод проводяться у семи створах (р. Полтва в м. Буськ, р. Західний Буг в м. Кам'янка-Бузька, р. Західний Буг в м. Сокаль на території Львівської області та р. Західний Буг в с. Литовеж, с. Амбуків, м. Устилуг, с. Забужжя на території Волинської області).

Результати моніторингу попередніх років показують, що найзабруднішою залишається річка Полтва (внаслідок скидів стоків ЛМКП «Львівводоканал»), хоча за останні 3 роки спостерігається незначне покращення її якості води. Основними забруднювачами річок є комунальні підприємства. Це, в першу чергу, пов'язано з погіршенням технічного стану діючих очисних споруд, відсутністю коштів на їх ремонт і реконструкцію.

З метою надання громадськості доступу до екологічної інформації систематично наповнюється веб-система «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів». Інтерактивна карта дає можливість оцінити стан водного об'єкту та порівняти його з встановленими нормами. Також, для забезпечення доступу громадян до інформації щодо водних об'єктів Львівщини створено геопортал «Водні ресурси України».

ДОСЛІДЖЕННЯ БРІОФЛОРИ РЛП «РАВСЬКЕ РОЗТОЧЧЯ»

RESEARCH OF BRYOFLORA OF RLP «RAWSKE ROZTOCHYA»

Звенислава Мамчур, Юрій Драч

*Львівський національний університет
імені Івана Франка*

79005, вул. Грушевського 4, Львів, Україна; dzvinkamamchur@gmail.com

Regional landscape park (RLP) «Rawske Roztochya» is a part of the international Ukrainian-Polish Biosphere Reserve Roztochya. This area is almost never explored by bryologists. For the first time a list of bryophyte species has been compiled, which according to preliminary data are represented by two divisions, 30 families, 63 genera and 111 species. The hydrological reserve of the national importance «Potelytsky» and the territory of the ecological path «Potelych» is thoroughly investigated. The presence of regionally rare species confirms the need for more detailed study of the bryoflora.

Регіональний ландшафтний парк (РЛП) «Равське Розточчя» (19103 га) є частиною міжнародного українсько-польського біосферного резервату «Розточчя» і розташований на межі північно-східного макросхилу Українського Розточчя та північно-західної окраїни Малого Полісся. На заході межує із Південнорозточанським ландшафтний парком (Польща), якому властивий розмаїтий рельєф, найвищі на польському Розточчі вершини (390 м над р. м.). Приблизно 67% площі Парку вкриті лісами: угрупованнями карпатської бучини або ж переважно вторинними сосновими борами (Grabowski et al., 2015). Натомість лісистість РЛП «Равське Розточчя» становить 23,6 %. Унаслідок високої сільськогосподарської освоєності території (63,7 %), зокрема, значну розораність (50,6 %) ступінь збереженості природної рослинності доволі низький (41,2 %) (Худоба, 2014).

Для регіону Розточчя польські й українські бріологи підготували повне зведення даних про мохи та печіночники, проаналізувавши дослідження вчених за період понад 160 років. Список охоплює 425 видів із 182 родів, 69 родин, 5 класів і двох відділів: Marchantiophyta і Bryophyta. У польській частині регіону виявлено 355 видів, тоді як в українській – 377. Спільними є 307 видів. Майже третину бріофлори Розточчя складають рідкісні та зникаючі види (Zubeletal., 2015).

Натомість про бріофлору РЛП «Равське Розточчя» нема опублікованих даних. За даними наших досліджень та нечисельних зразків у Гербаріях LWS і LWKS для парку відомо 111 видів мохоподібних із 63 родів, 30 родин. Найціннішим природним комплексом заповідної зони РЛП «Равське Розточчя» є гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Потелицький» (загальна площа 162 га), створений у 1980 р. з метою збереження біорізноманіття водно-болотного комплексу, котрий має значний вплив на водний режим р.Рата – притоки річки Західний Буг. Упродовж 2016–17 рр. ми детально дослідили територію з добре вираженою типовою болотною рослинністю, де виявлено 70 видів мохоподібних із 43 родів, 21 родин, двох відділів.

Еколого-краєзнавча стежка «Потелич» характеризується бріофлорою, властивою для лісових екосистем, з високим відсотком родини Amblystegiaceae. Тут зафіксовано 74 види з 49 родів, 20 родин, двох відділів.

Загалом на території цих двох об'єктів виявлено п'ять регіонально рідкісних видів мохоподібних: *Aloinarigida*, *Orthotrichumlyellii*, *Plagiothecium latebricola*, *Sciuro-hypnumstarkei*, *Syntrichiapapillosa*.

Наукові дослідження біоти є важливим аспектом у природоохоронній транскордонній співпраці, а наукові рекомендації із збереження біорізноманіття дадуть можливість зробити правильні висновки щодо рекреаційно-туристичного розвитку регіону.

ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСКОРДОННОГО РЕЗЕРВАТУ БІОСФЕРИ «СХІДНІ КАРПАТИ» В УКРАЇНІ

FUNCTIONING OF THE TRANSBOUNDARY BIOSPHERE RESERVE «EASTERN CARPATHIANS» IN UKRAINE

Оксана Марискевич, Ірина Шпаківська

*Інститут екології Карпат НАН України,
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; maryskevych@ukr.net*

The first trilateral and largest European mountain Biosphere Reserve “Eastern Carpathians”, encompassing six neighboring protected areas in Poland, the Slovak Republic and Ukraine, is one of the most important priority areas for Carpathian biological diversity conservation. Furthermore some 72,5 per cent of the Reserve area is one of the most important Natura 2000 sites of the European Union.

Завданнями транскордонних резерватів біосфери (ТРБ) є виконання трьох взаємодоповнюючих функцій: збереження природної та культурної спадщини; сталого розвитку; логістичного супроводу для наукових досліджень, моніторингу, екологічної освіти і навчання, пов'язаних як з потребами охорони, так і сталого розвитку. Функції резерватів біосфери базуються й реалізуються на підставі системи просторового зонування, що зумовлює диференційований підхід до їхньої реалізації.

ТРБ «Східні Карпати» загальною площею 208189 га є першим в Україні транскордонним заповідним масивом, який Комісія ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (МАВ) в 1998 р. включила до Світової мережі біосферних резерватів. З польської сторони до нього належать Бешадський парк народовий (27833 га) та два ландшафтні парки; Ціснянсько-Ветлінський (46025 га) і Долина Сяну (34866 га), а з словацької - національний парк «Полонини» (29805 га та його буферна зона (10973 га). З українського боку ТРБ включає Ужанський національний природний парк (надалі НПП) у Закарпатській області, створений в 1999 р. на площі 39159 га та Надсянський регіональний ландшафтний парк (надалі РЛП) у Львівській області, створений в 1997 р.

В українській частині ТРБ реалізація функцій біосферних резерватів знаходиться на різних рівнях, що зумовлене правовим статусом земель НПП й РЛП, що впливає на зонування територій (в НПП заповідна зона займає 23,7%, тоді як в РЛП – 5%), а також фінансування діяльності цих об'єктів. Функція збереження природної та культурної спадщини реалізована шляхом проведення оцінки флористичного, фауністичного й фітоценотичного різноманіття для двох

природоохоронних об'єктів. Логістичний супровід для наукових досліджень здійснюється з різних джерел за об'ємом фінансування (для НПП – від Мінекології України, для РЛП – від обласного фонду охорони навколишнього середовища). Стан реалізації принципів сталого розвитку знаходиться на початковій стадії й потребує значного доопрацювання, особливо в контексті ратифікації Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, яка передбачає реалізацію довготермінових цілей сталого розвитку.

Загалом, ТРБ «Східні Карпати» сприяє збереженню флористичного й фауністичного різноманіття Бескидів, яке нараховує понад 1000 видів судинних рослин, а також популяцій рідкісних видів тварин. На його території успішно відтворюється популяція зубра європейського. Важливою є роль резервату для підтримання екологічної рівноваги басейнів гірських річок Ужа та Сяну за рахунок збереження унікальних для Центральної Європи пралісових екосистем, які включені до світової природничої спадщини ЮНЕСКО. Окрім цього, територія ТРБ характеризується високим ступенем збереження елементів культурної спадщини, зокрема, пам'яток бойківської та лемківської сільської та сакральної архітектури, а також традиційними моделями землекористування і гірського пасовищного господарювання з відновленням чисельності породи коня гуцульського.

ІНВАЗІЙНІ ФІТОПАТОГЕНИ ТА ФІТОФАГИ ЯК ЗАГРОЗА ЛІСАМ ТА ЗЕЛЕНИМ НАСАДЖЕННЯМ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

INVASIVE PESTS AND DISEASES AS A NEW THREATS TO FORESTS AND GREEN AREAS

Ірина Мацях¹, Володимир Крамарець¹, Іван Ясіновський²

*1 – Національний лісотехнічний університет України
79057, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів, Україна; iramatsah@ukr.net*
*2 – Державне спеціалізоване лісозахисне підприємство "Львівлісозахист"
вул. Львівська, 4а, смт. Брюховичі, м. Львів; lvivlisozahist@ukr.net*

*The spread of invasive pests and diseases was analyzed as serious threats to the green areas of cities. The invasive pathogens (*Hymenoscyphus fraxineus*, *Ophiostoma ulmi*, *O. novo-ulmi*) and phytophagous insects (*Hyphantria cunea*, *Phyllonorycter issikii*) were found as the main agents causing significant damage to the forests stands in western Ukraine.*

Інвазії патогенів та комах-фітофагів є однією із найгостріших екологічних проблем глобального рівня. Найбільш сприятливими до проникнення та подальшого поширення видів-інвайдерів є міські зелені насадження, чому сприяє: ввезення та використання нових видів рослин; поява нових екологічних ніш; сприятливий для розвитку фітофагів мікроклімат тощо.

В містах та населених пунктах заходу України поширилися небезпечні види комах-інвайдерів: *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic); *Phyllonorycter issikii* (Kumata), *Ph. robiniella* (Clemens), *Ph. platani* Staudinger, *Parectopa robiniella* (Clemens), *Obolodiplosis robiniae* (Clemens), *Igutettix oculatus* (Lindberg), *Corythucha ciliate* Say., *Cydalima perspectalis* (Walker). Серед патогенів суттєву загрозу для зелених насаджень населених пунктів становлять *Hymenoscyphus fraxineus* T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya, *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf., *O. novo-ulmi* Brasier, *Erysiphe catalpae* Simonyan, *Dothistroma septosporum* (Dorogin) M. Morelet та *D. pini* Hulbary. Загалом для листяних порід, які використовуються в озелененні, загрозу можуть становити понад 80 видів патогенів, для хвойних порід – понад 60 видів. Основними джерелами поступлення інвазійних патогенів та шкідників у зелені насадження населених пунктів є торгівля садивним матеріалом.

Інвазійні патогени та шкідники також можуть бути причиною погіршення стану деревостанів та суттєвої трансформації лісових екосистем. На даний час найбільш загрозовою є ситуація в лісах у складі, яких росте ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Ця порода надзвичайно вразлива до *Hymenoscyphus fraxineus*. Дослідження показали дуже низький рівень природної резистентності – менше ніж 5% дерев ясена звичайного виявляють ознаки стійкості до дії цього патогену (McKinney et al., 2011). За останні десятиліття спостерігається збільшення агресивності голландської хвороби в'язів. Це є наслідком поширення інвазійного патогену *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Melin & Nannf. та більш агресивного виду *Ophiostoma novo-ulmi* (Brasier, Buck). Обидва патогени ідентифіковані в лісостанах Природного заповідника "Медобори".

У природних лісах заходу України (в т.ч. – на заповідних територіях) в останні роки масово поширився інвазійний вид білий американський метелик *Huphantria cunea* Drury. (об'єкт внутрішнього карантину в Україні), який призводить до суттєвого пошкодження асиміляційного апарату різних видів листяних порід. В лісах Західного Поділля виявлено значне пошкодження листків липи личинками *Phyllonorycter issikii*. У ближчому часі є ймовірність поширення на західну частину України карантинного виду – ясеневіої смарагдової вузькотілої златки *Agrilus planipennis* Fairmaire, осередок якої виявлено на території Луганської області (Марківське лісництво ДП "Біловодське лісомисливське господарство") влітку 2019 року.

Загроза з боку інвазійних патогенів та фітофагів є надзвичайно серйозною. Розробка ефективних методів протидії поширенню цих нових важливих загроз природним лісам та зеленим насадженням населених пунктів потребує координації зусиль науковців, лісівників із залученням громадськості та неурядових організацій.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛАНДШАФТНО-СОЗОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИХ ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛАНДШАФТНО-СОЗОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИХ
ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ

Анатолій Мельник, Володимир Шушняк

Львівський національний університет імені Івана Франка
79049, вул. Університетська, 1, Львів, Україна; amelnyk@gmail.com
shushniak@gmail.com

The meaning of the border area concept has been clarified, the necessity of new researches for clarifying the landscape structure has been substantiated, the priority tasks of landscape – sozological assessment have been determined according to the results of comparative landscape – sozological analysis.

Однією з важливих проблем охорони природного середовища прикордонних територій України і Польщі є чітке окреслення змісту поняття прикордонна територія, яке сьогодні не має однозначного трактування і ототожнюється з прикордонною смугою, прикордонною зоною чи прикордонним районом [Царенко, 2013]. Ми пропонуємо обмежити це поняття адміністративно- територіальними одиницями, на рівні яких можливо найбільш ефективно здійснювати управління якістю природного середовища. Такими одиницями є прилеглі до кордону адміністративні райони, з українського боку (12422 км²), та повіти – з польського (10648 км²). Зважаючи на неспівпадіння адміністративних і природних меж, доцільно взяти до уваги територію прилеглих ландшафтних районів поза адміністративними одиницями.

Природне середовище прикордонних територій України і Польщі з фізико-географічного погляду представлено ієрархічно організованою системою природних територіальних комплексів (ландшафтних комплексів, ландшафтних

систем, ландшафтів) двох рівнів: регіонального (ландшафтні країни, зони, краї, області, підобласті, райони і підрайони) та локального (ландшафтні місцевості, урочища і фації) [Маринич, Шишченко, 2005; Kondracki, 2001]. З огляду на це актуальною є проблема узгодження результатів ландшафтознавчих досліджень польських і українських вчених. Необхідно провести нові дослідження для уточнення ландшафтної структури українсько-польських прикордонних територій та вироблення спільного бачення ландшафтної регіоналізації, яке узгоджувалося б з біогеографічним та екорегіональним поділами.

Созологію ландшафтів як окрему галузь наукових природоохоронних досліджень вирізнув С. М. Стойко, згідно якого завдання цього напрямку полягають у: збереженні ландшафтного різноманіття; обґрунтуванні раціонального використання і відновлення природних ресурсів ландшафтів; забезпеченні охорони ландшафтних систем [Стойко, 2006, 2009]. Тимчасом географами Львівського національного університету імені Івана Франка запропоновано вважати об'єктом таких досліджень ландшафтні комплекси, які вміщують культурну і/або природну спадщину, а предметом – стратегію та механізми охорони, збереження та відтворення цих ландшафтних комплексів [Савка, 2013; Шушняк, Савка, 2016].

Результати порівняльного ландшафтно-созологічного аналізу українсько-польського прикордоння свідчать про те, що за показниками созологічної цінності українська частина перевершує польську. Натомість за показниками стану охорони ландшафтів польська частина вже на порядок переважає українську, а за ландшафтно-планувальними ознаками і на декілька порядків – за різноманіттям форм охорони, впровадженням ландшафтної політики, екологічної освіти тощо.

З огляду на викладене, першочерговим завданням українських дослідників є ідентифікація і ландшафтна інтерпретація нових об'єктів природної та культурної спадщини, їх правове визнання. Важливим для созологічної оцінки є також налагодження еколого-ландшафтного моніторингу за станом довкілля в міжнародних біосферних резерватах «Східні Карпати», «Розточчя», «Західне Полісся», які розташовані на прикордонні у різних фізико-географічних регіонах. Залишаються актуальними питання ландшафтно-гідрологічного аналізу транскордонних річкових систем басейнів Вісли, Дністра, Дніпра і Тиси.

Налагодження українсько-польської наукової співпраці в галузі созології ландшафтів може стати підставою для номінації у конкурсі «Ландшафт Європи», який проводиться для регіональних громад в рамках імплементації Європейської ландшафтної конвенції [Закон N 2831-IV ВВР, 2005].

Список використаних джерел:

- Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України: підручник. К.: Т-во «Знання», КОО, 2005. 479 с.
- Охрана ландшафтов. Толковый словарь. Москва, Прогресс, 1982. 272 с.
- Рихлінг А., Андрейчук В., Руденко Л., Чехній В. Польсько-український та українсько-польський словник базових термінів та понять з ландшафтознавства. Біла Подляска–Київ: вид-во PSW JPII, 2015. 106 с.
- Савка Г. С. Ландшафтно-созологічні дослідження – актуальний напрям сучасного ландшафтознавства / *Географічна наука і практика: виклики епохи: Матер. міжнар. наук. конф., присвячені 130-річчю географії у Львівському університеті у 3-х томах. Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. Том. 2. С. 127–129.*
- Стойко С. Геосозологія – інтегральна природоохоронна наука. Завдання созології ландшафтів // *Вісн. Львівськ. ун-ту. Серія геогр.* 2009. Вип. 37. С. 11–20.
- Царенко В. П. Прикордонна територія / *Митна енциклопедія: У двох томах. Т.2: Редкол.: І. Г. Бережнюк (відп. ред.) та ін. Хмельницький: ПП Мельник А. А., 2013. С. 294.*
- Шушняк В. М., Савка Г. С. *Созологія ландшафту як навчальна дисципліна / Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. Матер. третьої міжнародної наук.-практ. конф. (13–14 травня 2016 р., смт Путила – м. Чернівці). Чернівці: «Друк-Арт», 2016. С. 195–196.*
- Kondracki J. *Geografia regionalna polski.* Warszawa, PWN, 2001. 441 s.

ВПЛИВ ЯВІРСЬКОЇ ГЕС НА УГРУПОВАННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ГІДРОБІОНТІВ Р. СТРИЙ

INFLUENCE OF YAVIRSKA HYDROELECTRIC POWER PLANT ON THE COMMUNITIES OF INVERTEBRATE HYDROBIONTS OF THE STRYI RIVER

Тарас Микігчак

*Інститут екології Карпат НАН України,
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна, tarasmukitchak@yahoo.com*

Functioning of Yavirska hydroelectric power station on the river Stryi has a number of critical negative factors for the river ecosystems. Taxonomic diversity, abundance and biomass of the invertebrate communities decreases in two to three times

on the river below station compare to the sampling sites above Yavirske reservoir. The main negative factors are follows: limnethic conditions of the reservoir in the river continuum, accumulation of silt and clay sediments on the bottom and the banks of the reservoir, demolition of sediments in the lower stretch of the river, destruction of the river bottom substrate below the dam due to the rapid descent of large masses of water, instant shallowing of the Striy river bed below the dam.

Безхребетні гідробіонти є чутливими індикаторами екологічного стану водойм. Дослідження (2014-2016 рр.) якісного та кількісного стану угруповань бентосу, сиртону, планктону, нейстону та дрефту використано для оцінки впливу функціонування Явірської ГЕС на екосистеми р. Стрий.

Відзначено 199 таксонів видового рівня безхребетних гідробіонтів. Вище за течією від Явірської ГЕС у руслі р. Стрий – 161 таксон, у водосховищі – 64, нижче ГЕС – 98. Значення індексу подібності Соренсена-Чекановського для фаун створів вище ГЕС і водосховища сягає 0,29, водосховища й створів нижче ГЕС – 0,35, створів вище й нижче ГЕС – 0,40. Це свідчить про відокремленість гідрофауни лімнічної водойми Явірського водосховища від фаун лотичних ділянок р. Стрий. Насамперед, нижче ГЕС з угруповань русла випадають види, властиві для рік і струмків з кам'янистим дном: *Ancyclus orbicularis* Held, 1837, *Baetis muticus* (Linnaeus, 1758), *Caenis rivulorum* Eaton, 1884, *Ephemera danica* Müller, 1764, *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758), *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884, *Herpobdella monostriata* (Gedroye, 1911), *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834), *Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758), *Nemurella pictetii* (Klapálek, 1900), *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852), *Perla abdominalis* Guérin-Méneville, 1838, *Rhithrogena semicolorata* (Curtis, 1834) та інші. Натомість у руслі нижче ГЕС з'являються планктонні види: *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *Cyclops strenuus* Fischer, 1851, *Microcyclops bicolor* (G.O. Sars, 1863), *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857), чисельно переважають види п'явок, олігохет, молюсків. Якісний склад угруповань нижче ГЕС змінюється на 39% у порівнянні з біотою вище. Вище водосховища до еудомінантів за біомасою належать типові для гірських водотоків бокоплави і волохокрильці. Нижче греблі – п'явки й молюски, характерні для рівнинних водойм. Після проходження Явірського водосховища чисельність особин дрефту зменшується у сім разів. Вода за даними біотичних індексів (Вудівісса, Пантле-Бука, Гуднайта-Вітлі та іншими) є слабо-забрудненою вище ГЕС і помірно-забрудненою нижче. Нижче греблі Явірської ГЕС таксономічне різноманіття, чисельність і біомаса угруповань безхребетних зменшуються в середньому у 2–3 рази порівняно з відтинком ріки вище Явірського водосховища.

Основними причинами, які зумовлюють деградацію екосистеми русла р. Стрий, є переміщення мулистих наносів з водосховища і покриття ними кам'янистого субстрату на десятки кілометрів униз за течією, обміління ріки нижче греблі під час наповнення водосховища, переривання річкового континууму лімнічною водоймою, заселення русла нижче ГЕС алохтонними видами з водосховища, зміна біологічної якості води нижче ГЕС.

У випадку будівництва нових греблевих ГЕС на р. Стрий (наприклад, запроєктовані ГЕС у с. Довге) відбуватиметься посилення негативного впливу Явірської ГЕС за рахунок кумулятивного ефекту. Зважаючи на необхідність

створення альтернативних джерел електроенергії й гідроенергетичний потенціал р. Стрий, на ній варто створити низку безреблевих ГЕС, які матимуть мінімальний вплив на річкові екосистеми.

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ У НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ «ПІВНІЧНЕ ПОДІЛЛЯ»

RESERVATION OF BIOLOGICAL AND LANDSCAPE DIVERSITY IN
PIVNICHNE (NORTHERN) PODILLYA NATIONAL NATURE PARK

Галина Паньковська, Андрій Кийко

*Національний природний парк «Північне Поділля»
82660, вул. Гагаріна, 2-б, с. Підгірці, Україна; park_pp@ukr.net*

The main approaches to the conservation of the biotic and landscape diversity of the Northern Podillya National Nature Park are described. The strategy and measures aimed at identifying the main priority areas of the national park development are analyzed taking into account its floristic, faunistic and recreational potential.

Нині людство, розуміючи порушення екологічної рівноваги в природі, намагається зберегти різноманіття живих організмів і створює заповідні об'єкти для збереження не лише окремих зникаючих видів флори та фауни, але й компонентів природи в їх поєднанні і взаємодії. Тобто створюються природоохоронні об'єкти із поліфункціональним режимом, які забезпечують відповідне збереження біологічного та ландшафтного різноманіття та цілісність зв'язків у екосистемі. Але такий особливий статус створює чимало проблем щодо управління цією територією. Для неї характерний низький рівень частки земель, переданої у постійне користування (до 30% територій). Більша частина територій сформовані землями інших землекористувачів і землевласників і, як правило, належить до господарської зони (дуже рідко – зони регульованої рекреації) [Кагало О. О., 2003].

До таких об'єктів також належить національний природний парк «Північне Поділля» (НПП «Північне Поділля»), який розташований у середній частині Гологоро-Кременецького структурно-ерозійного кряжу та є північним уступом Подільської височини на території Бродівського, Буського й Золочівського районів Львівської області. Територія парку має кластерну структуру. Вона складається з великої кількості окремих масивів і фрагментів, що розділені сільськогосподарськими угіддями, селітебними територіями та землями, які не ввійшли до складу парку за відсутності відповідних погоджень землекористувачів і землевласників. А це 217 ділянок, які можна об'єднати у 138 відокремлених територій (класстерів). Найбільша відстань між ними по прямій на карті 58 км, шляхами автомобільного сполучення до 70-80 км. Загальна площа Парку становить 15 587,92 га.

НПП «Північне Поділля» відіграє ключову роль у поєднанні базових елементів національної екомережі України зі Загальноєвропейською через формування Галицько-Слобожанського екокоридору. У 2016 р. парк офіційно включено до Смарагдової мережі (Emerald). Тому парк цікавий в екологічному, біогеографічному, а також і в природоохоронному аспектах.

На території установи знаходиться багато наукових та природоохоронних об'єктів для вивчення, зокрема: екстразональні степові ділянки з багатим рослинним покривом, у якому зустрічаються ендемічні види; залишки букових пралісів з рідкісними видами орхідей; пам'ятки неживої природи, геологічні відслонення сарматських карбонатних пісковиків унікальної форми; беруть свій початок притоки річок Прип'ять (Стир, Іква), Дністра (Серет, Золота Липа) і річка Західний Буг [<http://park-podillya.com.ua/>]. Тому у парку особливого значення набувають роботи щодо інвентаризації біотичної та ландшафтної репрезентативності території на різних рівнях її прояву (видів, рослинних угруповань, біотопів тощо) із застосуванням сучасних картографічних методів і ГІС-технологій. Це, в свою чергу, потребує широкого залучення наукового потенціалу й відповідного рівня матеріально-технічної бази природоохоронної установи. Зокрема, забезпечення потужною комп'ютерною технікою та ліцензійним програмним забезпеченням для формування відповідних баз даних, що дасть змогу постійно отримувати науково обґрунтовані рекомендації щодо збереження, відтворення і сталого використання унікальних природних комплексів, рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення видів рослин, тварин і грибів.

Сьогодні працівники НПП «Північне Поділля» у своїй роботі застосовують сучасні, доступні їм, методи управління для підвищення стійкості природних екосистем, збереження та відновлення раритетної рослинності й тваринного світу на території установи. Також шляхом активізації еколого-просвітницької та рекреаційної діяльності пропагують підвищення рівня природоохоронної свідомості населення, представників владних структур і бізнесових кіл.

АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙНОВУ СИСТЕМУ РІЧКИ В'ЯР (БАСЕЙН Р. СЯН)

ANTHROPOGENIC LOAD ON THE VIAR RIVER BASIN SYSTEM (SAN RIVER BASIN)

Ольга Пилипович, Володимир Біланюк, Юрій Андрейчук, Рутар Анна

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
79000, вул. Дорошенка, 41, Львів, Україна; olha.pylypovych@gmail.com*

In order to analyze the anthropogenic load on the transboundary basin of the Viar river, we have created a geographic information model of the river network structure, forestation and residential water she dinthecontext to different-ranking basins. We have also analyzed the data of surface water quality based on monitoring surveys within the Ukrainian and Polish parts of the basin.

Річка В'яр бере початок у Східних Карпатах в межах Польщі, на територію України протікає південніше смт. Нижанковичі, а вже біля села Циків знову перетинає українсько-польський кордоні в околицях м. Перемишль впадає у р. Сян. Доцільність вибору саме цієї річки полягає в географічному розташуванні її басейну на прикордонних територіях, а також у приналежності її до категорії малих річок, котрі, як відомо, особливо чутливі до забруднень і потребують детальних досліджень.

За результатами векторизації гідромережі, відповідно до системи кодування водотоків Р. Хортон, річка В'яр в межах території України належить до 6-го порядку. Найбільше у басейні річки допливів першого порядку, їх налічується тут 328 із загальною протяжністю 249,3 км. Їх максимальна кількість зосереджена в басейнах річок Вирва та Бухта, найменше – в басейні р. Бібіски. Кількість приток другого порядку становить 160, третього порядку – 78, четвертого порядку – 58, п'ятого порядку – 44 і 3 притоки 6 порядку. Загальна довжина приток другого порядку становить 114,1 км, третього порядку – 64,3 км, четвертого порядку – 44,8 км, п'ятого порядку – 35,2 км та шостого порядку – 5,7 км. Басейні річок першого, другого та третього порядку невеликі, але число таких річок найбільше, отже, вони займають найбільшу площу і чинять найбільший вплив на гідрологічний режим головної річки.

В межах елементарних водозборів басейну річки було пораховано лісистість. Найбільш залісненими є південно-західна, західна та південно-східна частини басейну річки, показники лісистості тут коливаються в межах 80-100 %, найменш залісненими – центральна, північна та північно-східна частини басейну (0-20 %). Площа водозборів із показником лісистості 80-100 % становить 32,8 км², 60-80 % – 26,6 км², 40-60 % – 30,9 км², 40-20 % – 47,2 км². Найбільшу площу займають водозбори з лісистістю 0-20 %.

Найбільшого поселенського навантаження зазнають водозбори водотоків четвертого та п'ятого порядків, які розміщені вздовж головних допливів В'яру, а саме р. Вирва та Бухта (селитебність коливається в межах 47 – 100 %). Максимальний показник селитебного навантаження (100 %) характерний для водозбору п'ятого порядку в якому формується якість вод р. Вирва.

Підсумовуючи результати власних досліджень якості поверхневих вод транскордонного басейну р. В'яр у пунктах спостереження, які є фоновими для української та польської частини басейну, доходимо до висновку, що загалом антропогенне навантаження на досліджувану басейнову систему є незначним, однак у створі, який є фоном для польської частини басейну річки концентрації забруднювальних речовин значно вищі, що засвідчує надходження у поверхневі води В'яру більшої кількості забруднень з території України. Недоліком отриманих результатів є те, що вони не відображають гідроекологічної ситуації протягом тривалого періоду, оскільки отримані на основі одноразового відбору проб води у 2018 році.

Для оптимізації природокористування у басейні р. В'яр необхідно: провести реконструкцію існуючих та будівництво нових очисних споруд, завершити каналізування міста Добромилів і селищ, виділити в природі водоохоронні зони та створити захисні прибережні смуги вздовж усієї гідромережі, збільшити лісистість водозбору до оптимального рівня ($\geq 35\%$), відновити в межах української частини басейну моніторинг за якістю води щонайменше у двох пунктах моніторингу – с. Циків та с. Підмостичі, що даватиме змогу порівнювати якість води при перетині річкою кордонів двох країн.

НАКОПИЧЕННЯ МЕТАЛІВ У НАЗЕМНИХ І ВОДЯНИХ РОСЛИНАХ У МІСТІ ЛЬВОВІ ТА НА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЯХ

ACCUMULATION OF METALS IN TERRESTRIAL AND AQUATIC PLANTS IN THE CITY OF LVIV AND IN ADJACENT TERRITORIES

**Олександр Поліщук, Марта Лесів, Наталія Панас, Іванна Гілецька,
Василь Панченко, Катерина Поляк, Галина Антоняк**

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79005, вул. Саксаганського, 1, м. Львів, Україна; alex1994pol@gmail.com*

The aim of the study was to investigate the content of heavy metals in gametophytes of mosses and tissues of some species of vascular terrestrial and aquatic plants collected in the city of Lviv and in the adjacent territories of Pustomyty, Yavoriv and Zhovkva districts with different levels of anthropogenic load. The research results indicate species differences in the accumulation of metals in vegetation and a high level of heavy metals in plants in areas exposed to technogenic impacts, including water bodies located there.

Функціонування урбоєкосистем супроводжується істотним впливом техногенних чинників на навколишнє середовище та надходженням важких металів та інших поллютантів в усі компартменти довкілля. Тому важливим є пошук рослин-біоіндикаторів для оцінки рівня забруднення металами компонентів довкілля у промислових містах. Метою роботи було дослідити вміст важких металів у гаметофітах мохів і тканинах деяких видів судинних наземних і водяних рослин, зібраних на території міста Львова та прилеглих територіях з різним рівнем антропогенного навантаження.

Територія досліджень охоплювала м. Львів і суміжні території Пустомитівського, Яворівського і Жовківського районів. У дослідженнях використовували

гаметофіти мохів *Brachythecium rutabulum*, *Pylaisia polyantha*, *Rhynchostegium murale*, *Schistidium apocarpum* і наземні та водяні судинні рослини: *Taraxacum officinale*, *Equisetum arvense*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans*, *Elodea canadensis*. Вміст важких металів у рослинах аналізували методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Результати опрацьовували методами варіаційної статистики.

У процесі досліджень встановлено видові особливості у здатності досліджуваних бріофітів до акумуляції важких металів та вірогідні різниці між вмістом металів (Mn, Pb і Zn) у гаметофітах мохів, зібраних у парковій частині м. Львова і в районах з індустріальним і транспортним навантаженням.

На прикладі території, прилеглої до Європейського маршруту E40 та автозаправної станції «ОККО» у передмісті Львова, встановлено залежність рівня накопичення металів у рослинах *Taraxacum officinale* і *Equisetum arvense* від відстані до джерел забруднення ґрунту.

Досліджуючи водні об'єкти м. Львова та Яворівського і Жовківського районів з'ясовано високий рівень акумуляції металів у рослинах *Lemna minor* за умов розташування водойм на територіях, прилеглих до автошляхів з інтенсивним транспортним рухом, та поблизу таких джерел забруднення, як Львівський полігон твердих побутових відходів (Грибовицьке сміттєзвалище) і Яворівський полігон, де регулярно відбуваються військові навчання. Під час досліджень встановлено видові відмінності в акумуляції металів у тканинах водяних макрофітів. Усі аналізовані види рослин інтенсивно нагромаджують Fe, Cu, Zn; водночас аналізовані види макрофітів накопичують токсичні метали (Cd і Pb). Найбільшу концентрацію Pb і Cd виявлено в тканинах *Elodea canadensis*, *Lemna minor* і *Potamogeton natans*; вміст цих металів у рослинах, зібраних у водоймах поблизу джерел забруднення, більший, ніж у водоймах, розміщених на умовно незабрудненій території.

Результати досліджень свідчать про видові різниці в акумуляції металів у наземних і водяних рослинах та високий рівень важких металів у рослинах, зібраних у районах, які зазнають техногенного впливу, включно з розташованими там водоймами. Водночас отримані результати вказують на біоіндикаційні властивості досліджуваних видів рослин та можливість їхнього застосування під час здійснення екологічного моніторингу у промислових містах.

ЛАНДШАФТНО-СОЗОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РАВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

LANDSCAPE SOZOLOGICAL ANALYSIS OF RAVSKE ROZTOCHIA

Галина Савка

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
79000, вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів, Україна, savka.halyna@gmail.com*

The analysis of Ravske Roztochia territory economic use since the XVIII century has been carried out. The anthropogenic modification of landscape complexes has been estimated. The most valuable landscape complexes have been identified in the Sozoological plan.

Регіон Розточчя – транскордонна височина, протяжність якої між крайніми містами Краснік і Львів сягає майже 180 км. Відповідно до фізико-географічного районування Я. Бурачинського прикордонні території регіону належать до природного району – Равське Розточчя. На польській стороні цей район охоплює території гмін Белжець, Любича Крулевська, Сусець Томашівського повіту, Любельського воєводства, а також гмін Горинець-Здруй, Нароль Любачівського повіту Підкарпатського воєводства. На українській – землі Рава-Руської міської ради, Магерівської селищної ради, Дев'ятирської, Потеличівської, Підгородненської, Замківської, Кам'яногірської сільських рад Жовківського району, а також Смолинської, Середкевичівської – Яворівського району Львівської області. Майже половину території тут займає Яворівський військовий полігон.

Найбільшими за площею природоохоронними територіями, які безпосередньо прилягають до державного кордону є регіональний ландшафтний парк «Равське Розточчя» (Україна) та Південнорозточанський ландшафтний парк (Польща). Створення у 2019 році міжнародного біосферного резервату «Розточчя» має об'єднати зусилля України та Польщі для вирішення багатьох спільних проблем, в тому числі природоохоронних.

На Равському Розточчі значну площу займають ліси. В 30-40-х роках минулого століття ситуація була кардинально іншою – по обидва боки кордону переважали сільськогосподарські землі. Зміна природокористування спричинила зростання природності ландшафтних комплексів. Важливо встановити ступінь їхньої антропогенної модифікованості та наслідки для природної спадщини.

Ландшафтно-созологічне дослідження передбачає аналіз та оцінку ландшафтних комплексів як діючих або потенційних носіїв культурної і/ або природної спадщини. Воно включає кілька послідовних кроків: 1) аналіз ландшафтної структури території; 2) оцінку антропогенної модифікованості ландшафтних комплексів; 3) виявлення найбільш збережених ландшафтних комплексів та встановлення їхньої созологічної цінності; 4) обґрунтування шляхів охорони та збереження виявлених ландшафтних комплексів.

Природною спадщиною на Равському Розточчі можна вважати такі місця: свердловина «Рава-Руська», яка характеризує історію геологічного розвитку усього регіону починаючи з протерозою; давньольодовикові валуни між Магеровом і Старим Селом; давні копальні гончарних глин в Потеличах; місця з видобутку сировини і виробництва будівельного вапна («вапнярки»); копальні залізної руди («Гута», «Гутисько», «Зелена Гута»); копальні бурого вугілля в Монастирку, Потеличах; місця видобутку будівельного каменю («каменоломи») в околицях Рави-Руської. Особливу цінність мають природні водойми і водотоки з природними руслами, які стали рідкісними для регіону Розточчя на фоні суцільно антропозованих форм, зокрема, долина річки Рата, в долині якої функціонує гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Потелицький». Сакральне значення має Святе джерело Маруся (хут. Заглинна). Особливого колориту рельєфу додають збережені горби-останці Вовковиця, Мельнична-Східна, Капелюх, Тучна Гора, Діл, Хемична та ін. Важливе соціологічне значення мають старовікові букові та сосново-букові ліси, яких тут досить мало.

Равське Розточчя відзначається багатою культурною спадщиною. Найбільшу цінність має комплекс «Старе Городище» в с. Потелич, де знаходиться дерев'яна Церква Святого Духа, побудована ще у 1502 році та включена до Світової спадщини ЮНЕСКО. У хуторі Висіч зберігся фільварок, у Дев'ятирі – забудова колишньої німецької колонії «Einsingen». Численні церкви, костели, кладовища, каплиці часто поєднуються з мальовничими природними ландшафтами в єдині ландшафтно-культурні комплекси. Тому важливим є комплексний підхід до охорони природної та культурної спадщини, що є запорукою їхнього збереження для нащадків.

РЕЛІКТОВІ ТАКСОНИ НЕМАТОД РЯДУ DORYLAIMIDA (ENOPLIA, NEMATODA) БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ РОЗТОЧЧЯ

RELICT NEMATOD TAXA OF THE ORDER DORYLAIMIDA (ENOPLIA, NEMATODA) IN SWAMP ECOSYSTEMS OF ROZTOCHIA

Андрій Сусуловський

*Державний природознавчий музей НАН України
79008, вул. Театральна, 18, Львів, Україна; susulovsky@gmail.com*

During nematological survey in swamp ecosystems on the territory of Roztochia rare genera and species of Dorylaimida were collected. General chorology of these taxa shows that they are relicts of the Last Glacial Maximum. Preservation of swamp ecosystems is highly important for protection of such rare species.

Багаторічні дослідження філетичної структури таксоценів вільноживучих ґрунтових нематод ряду Dorylaimida (Enoplia) в болотних екосистемах на території Розточчя дозволили встановити присутність представників рідкісних таксонів, загальна хорологія яких свідчить, що вони очевидно є льодовиковими реліктами. До них належать роди *Boreolaimus* Andrassy, 1998, *Nevadanema* Alvarez-Ortega, Pena-Santiago, 2011 (Qudsianematidae), а також окремі види та групи видів в межах родів *Epidorylaimus* Andrassy, 1986 (Qudsianematidae), *Enchodelus* Thorne, 1939, *Rhysocolpus* Andrassy, 1971 (Nordiiidae), *Dorylaimoides* Thorne & Swanger, 1936 (Mydonomidae), *Oxydirus* Thorne, 1939 (Swangeriidae). У складі перерахованих родів виявлено ряд видів з оригінальною морфологією, що ймовірно є новими для науки. На заході України представники цих таксонів спорадично трапляються у високогір'ї Карпат та ізольованих локалітетах, приурочених до крайової зони льодовика в період останнього льодовикового максимуму.

Характерним прикладом льодовикових реліктів є рід *Boreolaimus*, вперше виявлений нами за межами приполярного регіону Голарктики. Із семи валідних видів світової фауни, шість відомі лише з півночі Європи (Швеція і Норвегія) та один з Аляски. Раніше на території Карпат нами виявлено *B. septemtrionalis* Andrassy, 1998, відомий лише за першоописом з Лапландії, та ще два нові для науки види, один з яких зібраний також і на Розточчі в урочищі Заливки. Для наших представників роду *Boreolaimus* характерна значна морфологічна різноманітність з високою часткою плезіоморфних ознак. Їх морфологічні особливості, а також знахідка саме в Карпатах (масив Горгани) єдиного амфіміктичного представника роду можуть свідчити, що група сформувалася у карпатському рефугіумі в період гляціального максимуму.

Результати проведених досліджень підтверджують важливість охорони та детального вивчення біоти болотних екосистем, оскільки внаслідок господарської діяльності людини та глобальних змін клімату їх таксономічне різноманіття, особливо серед мікроскопічних організмів, може бути в значній мірі втрачене навіть не отримавши реальної наукової оцінки.

ГЕОІНФОРМАТИКА В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

GEOINFORMATICS IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MONITORING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Василь Триснюк

*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН
України, м. Київ*

Чоколівський бульвар, 13, Київ, 03186 trysnyuk@ukr.net

Management of geosystems for the purpose of ensuring their ecological safety, we consider as activities for the organization of rational interactions between the economy, technology, human activity and geosystems.

Застосування геоінформатики та сучасних мобільних систем відкривають нові можливості створення систем екологічного моніторингу та оцінки їх стану довкілля. Дослідження проблем безпеки регіонів для належного захисту особи, господарських об'єктів та навколишнього середовища дають підстави для запровадження ризик-орієнтованого підходу для підвищення дієвості і ефективності державної системи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій різного походження. Система управління екологічною безпекою геосистем забезпечується шляхом створення раціональних «конструкцій», які передбачають: відповідну організацію території; вибір форм і видів господарювання з урахуванням особливостей протікання в геосистемах небезпечних процесів і явищ (екологічних ризиків); проведення заходів щодо попередження виникнення екологічних загроз. Аналіз ризиків на регіональному рівні пов'язаний з аналізом загроз, які відповідно визначають рівень безпеки регіону. Теоретичною основою оцінювання рівнів безпеки регіонів може бути теорія надійності, відповідно до якої надзвичайні ситуації слід розглядати як «відмови» елементів систем, що призводять до порушення їхньої стійкості. За випереджувального управління прогнозується стан геосистем за різних навантажень, визначаються норми дії, а також допустимі наслідки. Кінцевим показником, за яким буде проводитись класифікація територій, обрано відносний інтегральний індекс антропогенного навантаження на одиницю досліджуваної території. Антропогенне навантаження слід розуміти як будь-який негативний вплив людської діяльності на життєдіяльність екосистеми, який можна виміряти кількісно. Це інтегральні індекси забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів і земельних ресурсів. Більшу об'єктивність забезпечує комплексне поєднання польових методів спостереження, методів математичного моделювання і методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в поєднанні з активним використанням технологій геоінформаційних систем (ГІС). Аналіз структури інформаційно-методичного забезпечення показує, що екологічний моніторинг – лише один з елементів блоку збору даних про стан навколишнього середовища і природних ресурсів. На рівні регіону необхідно створювати інтегровану інформаційно-аналітичну інформаційну систему органів управління, що включає до свого складу: систему екологічного моніторингу (як відомчого, так і міжвідомчого); комплекс інформаційних систем кадастрів окремих видів природних ресурсів, що інтегруються в регіональний кадастр природних ресурсів; систему екологічної безпеки, що дозволяє прогнозувати і попереджати прояв надзвичайних ситуацій техногенно-екологічного характеру. Для вирішення проблем, пов'язаних з показниками екологічної стійкості територій, необхідне застосування системного підходу, при якому враховується наявність багатьох чинників антропогенного походження, що впливають на екологічну ситуацію в регіоні.

ФІТОТЕСТУВАННЯ ВОДИ В ОЗЕРАХ НА ТЕРИТОРІЇ м. ЛЬВІВ**PHYTOTESTING OF WATER QUALITY IN LAKES
IN THE TERRITORY OF LVIV****Ольга Цвілинюк, Наталія Винарчик**

¹Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів, Україна
nataliya_vynarchyk@ukr.net

L. sativum sprouts grown on water from the Zelene Oko Lake and on the water from the «Znesinnia» Park observed a root growth inhibition of 20% and 26% accordingly. This is an indicator that there is a negative factor in the water. *L. Sativum* sprouts grown on water from lakes in the «Horikhovyi Hai» Park, Piskovi Lakes, from the lake at the intersection of Stryiska-Naukova Street, did not differ significantly from the root length.

Антропогенним впливом на природу варто вважати будь-які процеси зміни природи, обумовлені діяльністю людини, які впливають на склад та функціонування природного середовища. Якість води у озерах можна оцінити за допомогою фітотестування. Це дешевий метод, бо рослини легко відтворюються, швидко розмножуються та мають типову реакцію-відповідь на сумарне забруднення середовища. Ростові показники фітотестів мають високий ступінь чутливості до змін чинників довкілля, а їх динаміка, наприклад, довжина кореня дозволяє зафіксувати токсичний вплив фактору довкілля з високим ступенем точності. За даними попередніх досліджень таким фітотестом прийнято вважати крес-салат (*Lepidium sativum* L.).

Визначали якість води влітку 2019 року. Об'єктами досліджень були озеро у парку «Горіховий гай», озеро у парку «Знесіння», Піскові озера, озеро на перетині вулиць Стрийська-Наукова та озеро Зелене око. Для проведення фітотестування 15 насінин тест-об'єкту пророщували при кімнатній температурі у трьох повторностях в чашках Петрі на воді з кожного досліджуваного озера. Контролем була водопровідна вода. На 5-ту добу вимірювали довжину кореня і висоту пагона.

Довжина кореня та висота пагона у проростків *L. sativum*, вирощених на воді з озера у парку «Горіховий гай», на воді з Піскових озер та з озера на перетині вулиць Стрийська-Наукова від контрольного зразка не відрізнялися. У проростків *L. sativum*, вирощених на воді, що з озера Зелене око та на воді з парку «Знесіння» спостерігали пригнічення росту кореня на 20 %, та 26 % відповідно. Це показник того, що у воді присутній негативний фактор.

**ОЦІНКА ЛІСОВИХ МАСИВІВ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ ТА
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВЕДЕННЯ
ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОСНОВІ ДАНИХ КОМПЛЕКСНОГО
МОНІТОРИНГУ**

ESTIMATION OF FOREST MASSIFS OF ROZTOCHYA AND THE
CONCEPTUAL BASISES OF POLYFUNCTIONAL SUSTAINABLE FOREST
MANAGEMENT ON THE BASIS OF COMPLEX MONITORING DATA

Олег Часковський, Микола Король, Анна Цуняк, Сергій Гаврилюк

*Національний лісотехнічний університет України,
вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна oleh.chaskov@nltu.edu.ua*

Spatial structure of forest massifs of the Ukrainian Roztochchya is described within the frameworks of the program of complex monitoring of forests that is based on using modern remote sensing and field methods for information gathering and processing. The remote sensing data, Sentinel-2, Landsat 7 ETM+, are used for development of maps of distribution of forests, estimation of reliability of the maps and making conclusions on spatial structure of the forest massifs.

Мета досліджень – розробка концептуальних засад, схем та методики проведення тривалого в часі комплексного моніторингу лісів Розточчя, на основі використання сучасних методів збору та обробітку інформації, зокрема у формі ресурсів дистанційного знімання Землі та електронних засобів наземного знімання. Дослідженнями охоплено територію Розточчя в українській його частині, а в перспективі планується охопити територію регіону загалом, як цілісної природно-територіальної одиниці.

В рамках програми комплексного моніторингу лісів, що базується на основі використання сучасних дистанційних та наземних методів збору та обробітку інформації, описано просторову структуру лісових масивів Українського Розточчя. Для цього використано супутникові знімки Sentinel-2, Landsat 7 ETM+, QuikBird Transnavikom Ltd. та Cnes/Spot. На їх основі побудовано карти розподілу лісових масивів, обчислено їх достовірність та зроблено висновки щодо структури. Розраховано растрову сітку розміщення пробних площ на досліджуваній території та проведено лісівничо-таксаційні заміри. Опрацьовано та доповнено методику збору й обробки отриманої інформації.

МУЗЕЙНО-КЛАСТЕРНА ВАЛОРИЗАЦІЯ ФРАГМЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ НА УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОМУ КОРДОНІ

MUSEUM-CLUSTER VALUATION OF FRAGMENTS OF THE NATURAL CULTURAL HERITAGE AT THE UKRAINIAN-POLISH BORDER

Юрій Чернобай

*Державний природознавчий музей НАН України
79008 вул. Театральна 18, Львів, Україна, uchor@smnh.org*

The urban character of cross-border transition enhances eco system fragmentation. Communication of business partners leads to the formation of clusters. In particular, museum-natural clusters (MNC). They help protect the environment and protect valuable fragments from degradation. There are criteria for identifying MNC. Method softening the stages of development of the MNC are proposed.

Формування транскордонних природничо-туристичних кластерів на кордоні з ЄС є одним з атрибутів інтеграції України до вже діючої європейської системи економічних, наукових та суспільних зв'язків. Природні оселища в зоні державного кордону знаходяться у залежності від різних чинників фрагментації, пов'язаних з урбанізацією на пунктах переходів та з місцевим використанням земель. Формування спільного кластерного простору на суміжних територіях має сприяти компенсації втрат, спричинених інфраструктурною фрагментацією. Найсуттєвішою умовою утворення кластера є активна участь **місцевих самоврядувань** у забезпеченні планування та розвитку музейно-туристичної мережі прикордоння.

Музеографічна валоризація транскордонних кластерів передбачає охоплення цінних об'єктів довкілля, а також музеїв, як вузлових компонентів мережевої комунікації. Цьому процесові сприяє подібність мережевої організації кластера та поширеної у Європі моделі **екомuzeю**. Відтак, є сенс виділяти територіальні об'єкти у якості музейно-туристичних кластерів (МТК). Зокрема, базис кластерів регіонального рівня може формуватися у межах транскордонних біосферних резерватів: «Східні Карпати», «Розточчя» та «Західне Полісся». Вузлові МТК знаходяться в комунікації з локальними МТК, як сателітами прикордонних переходів. Зростання числа переходів підсилює актуальність збереження природного і культурного довкілля на прикордонні.

Кожен з переходів є техногенним бар'єром, що розділяє й без того розірвані осередки природничо-культурної спадщини. Кожен перехід – це не тільки 6 - 8-рядні траси, а й підземні енергетичні, каналізаційні, комунікаційні мережеві системи, складські, очисні, службові та інші частини інфраструктури. Такий тип навантаження вписується в поняття **урбанізації**, яка не поступається за інтенсивністю та територіальним проявом повноцінній міській інфраструктурі.

Созологічної статус природно-туристичного об'єкта підвищується у разі присутності в його просторі певного носія наукової, культурної чи суспільної пам'яті (спадщини). Прикладами служать Музей природи Бещадського національного парку (Устрики Долішні, Польща) та об'єкти природи МБР «Східні Карпати» (Словаччина, Польща, Україна), Центр-Музей Розточанського Національного парку (Звежинец, Польща) та реліктові сосново-букові ліси заповідника «Розточчя» (Івано-Франкове, Україна), нарешті – лісові і водно-болотні біотопи МБР «Західне Полісся» (Владава, Польща – Шацьк, Україна – Західне Побужжя, Білорусь).

Сутність транскордонного музейно-туристичного кластера полягає в системному взаємному доповненні одного з учасників іншим, навіть якщо той знаходиться по іншу сторону кордону. Цінність об'єкта значно зростає у разі включення в його мнемонічний простір природних або культурних елементів, наявних в іншій частині кластера. Созологічний статус природного об'єкта також підвищується при наявності в його просторі певних носіїв історичної, культурної чи суспільної пам'яті.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БІОІНОКУЛЯЦІЇ НА АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНТРОДУЦЕНТІВ В УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF BIOINOCULATION ON THE ADAPTIVE POTENTIAL OF INTRODUCENTS UNDER THE CONDITIONS OF UKRAINIAN ROZTOCHYA

Юлія Шаловило¹, Іван Делеган², Валентина Ковальова³, Юрій Юсипович⁴, Наталія Груник⁵, Григорій Криницький⁶, Володимир Зайка⁷, Петро Придка⁸

^{1,2,3,4,5,6,7} Національний лісотехнічний університет України

79057, вул. Ген. Чупринки, 103, м. Львів, Україна; nltu@ukr.net

⁸ Страдчівський навчально-виробничий ліскокомбінат (СНВЛК)

81070, Львівська обл., Яворівський р-н, смт. Івано-Франкове, вул. Міцкевича, 15; snavlk@nltu.edu.ua

*The introduction of introducers beyond the natural range, it is important to increase its adaptive potential. We proposed to conduct preinoculation of seedlings with bacterial suspension. We noted an increase in the growth by 9.6% of seedlings, which was previously treatment with *Pseudomonas abietaniphila*, and a decrease of energy costs by the plant organism, due to stress reactions, after their bioinoculation.*

Проблема підвищення продуктивності деревостанів за рахунок інтродуцентів є актуальною, в умовах глобальної зміни клімату, із загостренням

екологічних проблем, викликаних антропогенним навантаженням та активізацією функціонування патогенного комплексу на фоні загального ослаблення стану дерев, що веде до порушення балансу в лісових екосистемах.

Дослідження було виконано на прикладі сосни кедрової корейської (*Pinus koraiensis* Siebold & Zucc., 1842), як представника господарсько-цінного інтродуцента. При введенні цієї породи за межі природного ареалу є важливим підвищення її адаптивного потенціалу. Для вирішення цієї проблеми, нами запропоновано проводити попередню біоінокуляцію саджанців бактеріальним біопрепаратом P57, що приготовлений на основі рістстимулюючого штаму бактерій *Pseudomonas abietaniphila*. Основна дія препарату спрямована на збільшення життєздатності садивного матеріалу у природних умовах середовища.

Створені лісові культури *P. koraiensis* весною 2019 року семирічними саджанцями, у Великопільському лісництві (СНВЛК). В результаті проведених досліджень, встановили, що аеробна дисиміляція для дослідної групи саджанців складала $0,37^{\pm 0,03}$ мг $\text{CO}_2/\text{г}\times\text{год}$, що є на 13,04% нижчою, порівняно з відповідними контролем. Вміст хлорофілів а і b (мг/г сирової маси) у контрольній групі, що становив $2,65^{\pm 0,21}$ і $1,22^{\pm 0,08}$, що на 22,5-25,8% вище відносно дослідних зразків. Вміст каротиноїдів коливався в межах стандартної похибки – $0,89^{\pm 0,04}$ та $0,88^{\pm 0,08}$. Проте середній приріст для інокульованих саджанців у висоту становив $5,5^{\pm 0,5}$ см, тоді як для контрольної групи $5,0^{\pm 0,3}$ см. Отже, зменшення фізіолого-біохімічних показників саджанців, що попередньо інокульовали з бактеріальною суспензією, не знижує біометричні показники росту саджанців, що вказує на зростання адаптивного потенціалу *P. koraiensis* до природних умов середовища. Ймовірно, у саджанців контрольної групи підвищення фізіологічних показників вказує на те, що у них збільшуються енергетичні потреби в наслідок стресових реакцій, без зростання лісівничо-таксаційних показників культур сосни кедрової корейської. Попередньо нами встановлено, що бактеріальний штам *P. abietaniphila* здатний продукувати фітогормон ауксин. Ми припускаємо, що біоінокуляція саджанців інтродуцента цим штамом покращує розвиток кореневої системи, внаслідок чого покращується мінеральне живлення. Тому, у дослідної групи саджанців нами відмічено зростання інтенсивності випаровування води на 22,23% ($160^{\pm 32}$ мг $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\times\text{год}$), порівняно з відповідним контролем ($131^{\pm 45}$ мг $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\times\text{год}$).

Отже, нами, вперше, показано, що використання методу біоінокуляції біопрепаратом P57 покращує приживлюваність саджанців-інтродуцентів сосни кедрової корейської за рядом морфо-фізіологічних показників.

УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКІ ТРАНСКОРДОННІ ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ

THE UKRAINIAN-POLISH TRANSBOUNDARY PROTECTED AREAS

Ірина Шпаківська, Оксана Марискевич

*Інститут екології Карпат НАН України,
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; ishpakivska@ukr.net*

Within the Ukrainian-Polish state border, as of 2019, 3 transboundary biosphere reserves have been localized - Eastern Carpathians, Western Polesie and Roztocze. There is a real possibility to increase the area of the Eastern Carpathians TRB due to the gradual increase of the area of the new park - NPP "Boykivshchyna" and the assignment to the reserve of the NPP "SkolivskiBeskydy".

Ідея щодо створення транскордонних природоохоронних об'єктів сформувалася в першій чверті минулого століття, коли за ініціативою польських науковців в 1924 р. було запропоновано створити транскордонний резерват в Карпатах (Польща і Чехословаччина). На жаль, ця пропозиція не була реалізованою. Наступний етап створення тристоронньої транскордонної території в районі гори Кременець був розроблений словацькими науковцями в 1967-1968 рр., який також не був реалізованим.

З 1924 р. змінилися не лише уряди, країни, правила та політичний контекст співпраці, різко змінилася транскордонна територія, зокрема, з огляду на те, що природа відвоювала раніше густозаселені території, передусім в Східних Карпатах, що створило реальні підстави до повернення практичних дій щодо створення транскордонних природоохоронних територій на кордонах України з Польщею, Словаччиною та Білоруссю.

В 1991 р. був підписаний другий протокол робочої наради представників природоохоронних інституцій Польщі, Словаччини та України, в якому остаточно було прийнято рішення щодо подання до ЮНЕСКО відповідних аплікаційних форм про створення ТРБ «Східні Карпати». Польська і словацька частини увійшли до резервату в 1992 р., тоді як українська частина – в 1998 р.

Створення ТРБ «Східні Карпати» загальною площею 2080 км², з якої українська і польська частини становлять 80%, стимулювала процес формування інших транскордонних територій, зокрема, в 2012 р. - ТРБ «Західне Полісся» (Україна-Польща-Білорусь) загальною площею 2630 км² (українська і польська частини – 73%) та в 2019 р. – ТРБ «Розточчя» (Україна-Польща) загальною площею 3719 км². Таким чином, в межах транскордонної території України (Закарпатська, Львівська та Волинська області) і Польщі (Підкарпатське і Люблінське воєводства) станом на 2019 р. транскордонні резервати біосфери, визнані Програмою МАБ ЮНЕСКО й включені до Світової мережі

резерватів біосфери, займають площу 7303 км², що становить 7,5% території означених вище адміністративних одиниць,

Перспективи щодо розширення існуючих транскордонних природоохоронних територій є найбільш реальними для регіону Українських Карпат. Зокрема, існують можливості збільшення площі української частини ТРБ «Східні Карпати». В 2019 р. Указом Президента України був створений новий НПП «Бойківщина» площею 12240 га, до складу якого включено найбільш цінну в природничому аспекті частину РЛП «Надсянський», що входить до складу ТРБ «Східні Карпати». Окрім цього, цей парк межує з НПП «Сколівські Бескиди» (35684 га) та ботанічним заказником місцевого значення «Пікуй» (425 га) в Закарпатській області. Розширення площі НПП «Бойківщина» за рахунок земель запасу сільських рад дозволить збільшити його площу до 25000 га й фактично «замкнути» контур парку, що є необхідною умовою для ТРБ. Це зумовить збільшення площі української частини ТРБ «Східні Карпати» на 60 тис.га. З огляду на потребу доведення площі ПЗФ у Львівській області до 19%, це завдання є достатньо реальним.

РОСЛИННІСТЬ ЯК ІНДИКАТОР ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ Р. СТРИЙ

VEGETATION AS AN INDICATOR OF CONTAMINATION OF THE STRYI RIVER AQUATIC ECOSYSTEMS

Віталій Штупун

*Інститут екології Карпат НАН України
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; shtupun@ukr.net*

On the basis of the research of aquatic and riverside vegetation, a bioindicative assessment of contamination of the aquatic ecosystems of the Stryi river on the section of Yavirska HPP was conducted.

Вищі водні рослини слугують біоіндикаторами ступеня біогенного забруднення водойм (Дубина, 1993). За ступенем і характером заростання водойм, флористичним складом і його динамікою можливо визначити ступінь трофності водних екосистем, а за змінами цих показників – процес трансформації екосистем. Дослідження проведено на ділянці р. Стрий від с. Завадівка до витоку річки з с. Явора нижче Явірської ГЕС (Турківський р-н).

Переважає кількість водних видів (*Myriophyllum spicatum* L., *Polygonum amphibium* L., *Elodea canadensis* Michx., *Potamogeton pectinatus* L.) є індикаторами евтрофності водойм. Практично рівномірне поширення *M. spicatum* у руслі ріки, а також незначна мозаїчна участь *P. pectinatus* свідчить (Олексив, 1992) про помірне (β-мезосапробне) забруднення вод біогенними речовинами. Надходження

біогенних елементів пов'язане з антропогенною діяльністю, зокрема зі стоками з прилеглих домогосподарств, стихійними звалищами побутових відходів, наявністю вище за течією полігону твердих побутових відходів тощо. Зменшення частоти трапляння, або й відсутність цих видів на відстані до 2 км після греблі може вказувати на те, що частина біогенних речовин затримується у водосховищі. Цьому може сприяти осідання завислих часток, а також фільтрування деякими видами рослин.

У водосховищі наявність значної кількості угруповань з переважанням *Myriophyllum spicatum* вказує на загалом помірне забруднення вод біогенними елементами. Проте у прибережній зоні трапляються угруповання з переважанням видів-індикаторів (*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach) як сильно (α -мезосапробних) забруднених, так і угруповання (*Equisetum fluviatile* L.) дуже слабозабруднених (α -сапробних) територій. Таким чином, забруднення водосховища біогенними елементами є мозаїчним, що пояснюється гетерогенністю едафічних і гідрологічних умов унаслідок нестабільного гідрологічного режиму, розкладанням відмерлих решток деревно-чагарникової рослинності тощо.

На територіях, які потрапляють у зону дії водосховища трапляються види, які є індикаторами високих значень рН (Скробала, 2005), великого вмісту азоту та засолення ґрунту (*Typha laxmanii* Lerech., *Ranunculus sceleratus* L.). Накопичення солей може бути викликане як затопленням ґрунтів, так і надходженням їх з річковим стоком з подальшим затриманням у донних відкладах водосховища, зокрема вище від водосховища в руслі і по берегах трапляються види-індикатори підвищеної мінералізації води (*Myriophyllum spicatum*) і прибережних ґрунтів (*Eleocharis uniglumis* (Link) Schult.). У водосховищі індикаторами мінералізації вод і донного субстрату виступають *M. spicatum* і *Polygonum amphibium* відповідно. Для визначення змін евтрофікації і з метою визначення протікання процесу трансформації екосистем р. Стрий необхідно організувати моніторинг. Доцільно також провести очищення ложа водосховища від залишків деревно-чагарникової рослинності.

СУЧАСНИЙ СТАН БІОРІЗНОМАНІТТЯ УГРУПОВАНЬ ҐРУНТОВОЇ МЕЗОФАУНИ ДЕЯКИХ ЕКОСИСТЕМ ШАЦЬКОГО НПП

PRESENT STATE OF THE SOIL MESOFAUNA COMMUNITIES IN SEVERAL ECOSYSTEMS OF SHATSKYI NATIONAL NATURE PARK

Василь Яворницький

*Інститут екології Карпат НАН України
79026, вул. Козельницька 4, Львів, Україна; v.yavornytsky@gmail.com*

The current state of biodiversity, quantitative parameters (number, mass) and the structural organization of the groups of soil mesofauna in natural pine and birch forests, and dry meadows at the territory of Shatsky National Nature Park are

investigated. About 100 animal species have been identified in communities of the soil invertebrate. More than 70% of them are insects. The rest are wood lice, centipedes and two-legged millipedes, spiders, earthworms, and terrestrial mollusks.

Дослідження сучасного стану біорізноманіття, кількісних показників (чисельність, маса) й структурної організації угруповань ґрунтової мезофауни проведені на території Шацького НПП. Обстеженнями охоплені природні мезотрофні соснові й березові ліси (двох типів лісу – вологий дубово-сосновий субір – В3-дС та вологий грабово-дубово-сосновий сугруд – С3-гдС), суходільні луки (пасовища, недавні перелоги на колишніх орних землях).

Збір та облік безхребетних ґрунтової мезофауни проводили методом пошарового викопування на глибину поширення й ручного розбору ґрунтових проб та відловом пастками Барбера (Гиляров, 1975; Dunger, Fiedler, 1989).

У складі угруповань ґрунтових безхребетних досліджених екосистем виявлено близько 100 видів тварин. Понад 70% цього різноманіття – це комахи, решта – мокриці, губоногі та двопарноногі багатоніжки, павуки, дощові черви, наземні моллюски. За трофічною спеціалізацією до 50% різноманіття безхребетних в досліджених екосистемах є хижаків, решта (в рівній мірі) сапрофаги й фітофаги. Загалом, різноманіття угруповань безхребетних мезофауни у лісових екосистемах удвічі багатше ніж на луках.

Трофічну групу сапрофагів формують дощові черви (Lumbricidae), мокриці (Oniscoidea), двопарноногі багатоніжки (Diplopoda), імаго та личинки комах (Dermaptera, Blattidae, Silphidae, Tipulidae), рідше деякі інші. Фітофаги переважно представлені імаго та личинками коваліків (Elateridae), довгоносиків (Curculionidae), листоїдів (Chrysomelidae), пластинчастовусих (Scarabaeidae), лускокрилих (Noctuidae), деякі інші. В угрупованнях є потужною трофічна група хижаків, у формованні беруть участь представники павуків (Aranei), губоногих багатоніжок (Lithobiidae, Geophilidae), імаго та личинки комах: – туруни (Carabidae), стафілініди (Staphylinidae), м'якотілки (Cantharidae), мурашки (Formicidae), двокрилі (Rhagionidae, Terevidae), присутність інших незначна.

На початку вегетаційного періоду середня чисельність безхребетних становила у соснових лісах 350, 390 особ./м² з масою 8,5 і 23,2 г/м², у березняках 380, 490 особ./м² з масою 11,6 і 17,9 г/м², на післялісових луках і перелогах 270, 400 особ./м² з масою 3,0 і 18,5 г/м² відповідно.

З'ясовано, що угруповання безхребетних, за близьких показників чисельності, в екосистемах сформованих на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах характеризуються багатшим різноманіттям, а за рахунок низької участі у їх складі дощових червів, удвічі меншими показниками маси, ніж в екосистемах сформованих на осушених евтрофних торфових болотах.

Досліджені екосистеми також відрізняються структурно-функціональною організацією угруповань безхребетних мезофауни. У трофічній структурі за чисельністю та масою переважно домінують сапрофаги, досить високі частки хижаків і малі фітофагів. Зокрема, в екосистемах сформованих на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах частки сапрофагів становлять 10-20% загальної

чисельності й 50-75% маси, хижаків 40-60% та 6-15%, а фітофагів по 20-40% відповідно. В екосистемах сформованих на осушених евтрофних торфових болотах частки сапрофагів збільшуються до 50-70% за чисельністю й до 90% за масою, хижаків – 26-36% та по 6%, а фітофагів – зменшуються – 6-12% та 2-4% відповідно.

**ОСОБЛИВОСТІ СИЛЬВАТИЗАЦІЇ ПОСТАГРАРНИХ ЕКОСИСТЕМ
УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ МІЖНАРОДНОГО ПОЛЬСЬКО-
БІЛОРУСЬКО-УКРАЇНСЬКОГО БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ
«ЗАХІДНЕ ПОЛІССЯ»**

FEATURES OF SYLVATIZATION OF POST-AGRARIAN ECOSYSTEMS
UKRAINIAN PART OF INTERNATIONALS POLISH-BIELARUS-UKRAINIANS
BIOSPHERE RESERVE «WESTERN POLESYE»

Павло Ященко, Микола Корусь, Василь Матейчик, Віталій Турич

*Інститут екології Карпат НАН України
79026, вул. Козельницька, 4, Львів, Україна; ecoinst08@ukr.net
Шацький національний природний парк
44021, с.Світязь, Шацький район, Волинська область, Україна;
shnpp.park@gmail.com*

Within the International Biosphere Reserve «Western Polesie», spontaneous sylvatization of post-agrarian ecosystems takes place. The restoration of forests on former forest lands characterizes the process of renaturalization of forests, while the sylvatization of drained marshes reflects the gradual, albeit prolonged, process of natural replacement of bogs by forests.

У межах української частини території крилатерального біосферного резервату «Західне Полісся» в останні роки відбуваються ренатуралізація рослинного покриву і набуття постаграрними екосистемами рис природності. Важливим чинником цього явища є сильватизація, тобто заліснення колишніх сільськогосподарських угідь, які вибули із вжитку. Сильватизація проявляється у двох аспектах. Перший – це відновлення лісу на колишніх лісових територіях, які після вирубування деревостану в далекому минулому тривалий час використовувалися як орні землі, сінокоси чи пасовища, а тепер вибули з сільськогосподарського використання і поновно заліснюються. Другий аспект – це формування лісу на територіях споконвічно безлісних, на яких ліс ніколи не ріс; такими є колишні болота, осушені в процесі так званої меліорації. І якщо у першому випадку можна говорити про ренатуралізацію екосистем, про віднов-

лення їх природності, то сільватизація осушених боліт є проявом їх подальшої трансформації, зумовлює заміну боліт шляхом формування лісових екосистем.

Відновлення лісових екосистем в межах досліджуваної території відбувається внаслідок занесення на перелogi діаспор дерев, зокрема берези, сосни, осики, зрідка вільхи та верб, переважно чагарникових. На колишніх орних землях сільватизація проявляється шляхом формування соснового рідколісся або ж густого березняка, оскільки екологічні умови тут є сприятливими для поселення сосни й берези, особливо за близького розташування стіни соснового лісу. Деколи на узліссях домінантом може виступати осика, а на недавніх оранках – береза та вільха; проте остання швидко випадає із складу молодого порослі за браком достатньої кількості вологи. Відновлення лісу на старооранках (як зімкнутого деревостану) може відбутися протягом 10-12 років.

Формування лісу на осушених болотах відбувається за рахунок берези, насіння якої масово заноситься вітром у червні-липні. Проте спостерігається посилена конкуренція лісових і болотних видів, що проявляється у формуванні березняків сіруватокуничникових; навіть у віці деревостану 30 років у наземному вкритті березняка домінує (до 90 % проекційного покриття) кунічник сіруватий, трапляються такі гігрофіти, як мітлиця повзуча, ситник розлогий, вербозілля звичайне, очеретянка тощо. Це свідчить про довготривалість формування лісу на болотах, про стійкість болота як екосистеми навіть в умовах значної зміни її екологічних параметрів.

MEANS OF CARTOGRAPHIC VISUALIZATION IN THE RESEARCH OF THE VOLYN OBLAST NATURAL RESERVE FUND NETWORK

Zoia Karpiuk, Vasyl Fesiuk, Olena Antypiuk

*Lesya Ukrainka Eastern European National University
43025, Prospect Voli, 25, Lutsk, Ukraine; karpyuk.zk@ukr.net*

Formation of an effective system for the conservation of the nature of the region and solution of modern environmental problems are impossible without creating a cartographic scientific and information base on environmental objects and improving the use of geospatial data. Improving the system in order to meet the needs of society in all types of geographic information is very important in the field of information and education, because the safe conservation and restoration of natural resources is possible only with the participation of a wide environmentally conscious and responsible public. The thesis analyzes cartographic editions of oblast, including digital form, about the current state of natural components and landscapes.

Ecological problems have territorial character, their solution requires a deep knowledge of the regional features of natural and social territorial systems, which is

impossible without creating a geospatial, primarily cartographic, scientific and informational basis. In the study of the state and dynamics of the environment of the region, a special place is occupied by cartographic works that reflect the integrated spatial information on the status, development, structure and functioning of the territories and objects of the nature reserve.

The complex and important task of collecting and analyzing information that has been obtained directly in the natural environment for decades lies with scientific institutions of high level of protection within the territories and objects of the nature reserve fund: nature reserves, biosphere reserves, national nature parks. There are ongoing scientific studies of the fundamental laws of wildlife. The funds of these institutions are provided with card catalogs, herbariums, zoological collections, thematic photo libraries, samples of soil monoliths, etc. The most urgent question now is how to use this information more widely to shape citizens' environmental awareness. Civic maturity implies a caring attitude towards nature, manifested in personal involvement and responsibility for the conservation and multiplication of natural resources. However, the material and technical base of the educational process is needed, as well as the creation of an information space that will facilitate the uniting of efforts in the organization of environmental education and upbringing. Its directions are diverse: work with the media, holding press conferences, publications and announcements, creating films, booklets, brochures, photo albums, and cartographic works. A modern type of information activity is the creation of web pages, sites with which visitors can work independently at different times convenient for themselves and in different countries. In Volyn, the first catalogs of natural complexes, rare and endangered species of animals and plants of oblast were prepared in 1977 and 1987 by Yo. Romaniuk, in 1999 the «Natural Reserve Fund of the Volyn Oblast» was published, edited by M. Khymyn and others. The cartographic image of the state of the environment – the map «Nature Conservation» was placed in the «Atlas of Volyn Oblast» published in 1991 (edited by F. Zuzuk). Currently, active work within the framework of the project «Volyn Reserve» in cooperation with the Department of Ecology and Natural Resources of the Volyn Oblast State Administration is carried out by employees of the Department of Physical Geography of Lesya Ukrainka Eastern European National University. Several cartographic editions were drawn up and prepared for printing in 1917–1918: in 2017, the map M 1: 400 000 «Conservation territories of Volyn Oblast», booklet «Protected nature of Volyn» (compiled by V. Fesiuk, Z. Karpiuk), in 2018 – the album-catalog «Natural Reserve Fund of the Volyn Oblast» (authors Z. Karpiuk, V. Fesiuk, O. Antypiuk). In 2017, an interactive map of the region's environmental assets was created, containing large volumes of detailed textual and illustrative information about the protected areas of Volyn.

Depending on which extent environmental protection tasks are solved, the quality of economic and social life of the oblast depends to a great extent. It is advisable to use a cartographic method of research in order to solve a complex of environmental problems. Cartographic projects help to improve the education system and the information system on the conservation and sustainable use of the network of protected areas of oblast, natural resources, and environmental protection.

GEOINFORMATION MODELLING OF THE ECOLOGICAL NETWORK OF UKRAINIAN–POLISH ROZTOCHYA

**¹V. Mokryy, ¹I. Kazymyra, ¹O. Moroz, ¹I. Petrushka, ²R. Grechanyk, ³T. Grechuh,
⁴A. Piatova, ⁵V. Tomin, ⁵A. Kaminska, ⁵P. Szmielińska-Pietraszek**

¹*Lviv Polytechnic National University, S. Bandera St., 12, 79013 Lviv, Ukraine;
mokry@ukr.net*

²*Department of Ecology and Natural Resources of Lviv Regional State Administration,
Stryiska St., 98, 79026 Lviv, Ukraine; enviro@loda.gov.ua*

³*I. Franko Lviv National University, Universytetska St., 1, 79000 Lviv, Ukraine;
zag_kan@lnu.edu.ua*

⁴*National Technical University of Ukraine "I. Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Kyiv, Ukraine; a.piatova@kpi.ua*

⁵*Pomeranian Academy in Slupsk, 76-200, str. Arciszewskiego 22A, Slupsk, Poland;
if@apsl.edu.pl*

The developed geoinformation technologies for monitoring, modelling and management of ecological safety of cross-border conservation areas provide prompt, objective and complete information about the current state of conservation, recreational and commercial, urbanized complexes of ecological networks. They can be used for designing of forest and water ecological corridors, for optimizing the functional zoning of the «Roztochya» biosphere reserve.

Conservation and restoration of the ecological potential of Ukraine, the importance of its ecological and economic role in the European Union determine the directions of implementation of geoinformation technologies for monitoring, modelling and forecasting of the state of ecosystems of transborder territories.

Roztochya is one of the most interesting physical and geographical regions of Central and Eastern Europe. As a trans-border natural physical-geographic formation, it is a decisive object in the process of integration of the Ukrainian ecological network to the European one through the creation of interstate nature conservation areas. In 2019, the International Biosphere Reserve "Roztochya" was created in nature conservation areas of Poland and Ukraine. The purpose of the reserve is to form mechanisms aimed at conserving natural and cultural resources, developing models, coordinating territory planning and management on the basis of sustainable development in Ukraine and Poland. It will also promote developing scientific research, monitoring, environmental education, implementing a common tourism policy, the formation of Roztochya identity on the tourist map of Europe.

The urgency of ensuring ecological safety, environmental assessment, forecasting the effects of natural and anthropogenic impacts on landscapes, biodiversity and microclimate stability of the border areas of Ukraine and Poland cause the use of

geoinformation systems (GIS) for monitoring ecosystems. Roztochya is included in the World Network of Biosphere Reserves (ICBM) and it requires the compliance with international standards of functioning and management. Therefore the problem of environmental safety monitoring using GIS technologies on the territories of Roztochya, is relevant and has scientific and applied importance.

The results of the performed investigations lies in working out of algorithms, methods and technologies for ecological monitoring, presented in the form of thematic GIS-model of the nature-protected objects of the Ukrainian part of Roztochya. Ecological-cartographic models of anthropogenic factors of environmental safety - road network and settlements - have been created. The information-analytical technologies for monitoring of forest ecosystems, natural-technogenic landscapes, surface waters, anthropogenization of soils for informational support of management of ecological safety of Roztochya have been developed. MapInfo Professional GIS software was used to create the Roztochya digital map, this allows to solve complex problems of geographical analysis on the basis of query realization and creation of various thematic maps, to communicate with remote databases, to export geographical objects into another software.

Conclusions and prospects for further research. The creation of the geo-portal "Ecological Safety of the Cross-Border Territories of Roztochya" is envisaged. Geoportal is an effective tool for rapid analysis and dynamic forecasting of anthropogenic, natural and social factors. It requires a database for monitoring of biological and landscape diversity of Roztochya Nature Reserve. The practical aspect involves optimization of the cluster zoning of the Roztochya ICBM, with a chaotic location by creating local forest ecological and hydro-ecological corridors.

PROSPECTS OF OBTAINING BIOELECTRICITY IN ECOSYSTEMS AND SETTLEMENTS OF BORDER TERRITORIES POLAND AND UKRAINE

Iryna Rusyn, Bohdan Valko, Serhii Nikitchuk

*Lviv Polytechnic National University,
79013, 12 Bandera street, Lviv, Ukraine, rib7@i.ua*

Forests massive and agricultural lands of the Polish-Ukrainian settlements of border areas have the potential to obtaining bioelectricity without harming ecosystems. Installed in soil electrode systems allow the collection of bioelectricity produced with the participation of soil microorganisms and plants. The forests and orchards of Polissia, Podil and Beskidy are characterized by high values of bioelectric potential.

The ecosystems of the borderlands of Poland and Ukraine are mostly represented by a mosaic of forests and agricultural lands extending over hundreds of hectares. In

addition to the direct ecological, geographical, climatic, geological, recreational and agricultural significance, these sites can serve as an ecological source of bioelectricity without any harm to ecosystems which is typical of traditional energy sources. The essence of an alternative method of obtaining bioelectricity, which has been actively developing in the last decade, is the introduction of electrode systems into the soil, where plants develop. The electrodes collect bioelectricity produced by soil electric-generating microorganisms that feed by the root products of plant photosynthesis and decomposition products of leaf litter.

At the present stage of development of bioelectrotechnology, their application for low-energy-intensive needs has been achieved: power supply of environmental field sensors and LED lighting of territories. Bioelectrotechnological systems installed in the forests of the border areas have the prospects of using for feeding of field autonomous monitoring systems of ecosystem, organization of wireless wild tourism stations in nature parks with the possibility of recharging devices. According to the calculations of Dutch scientists, the theoretical maximum of bioelectrotechnology is the complete energy supply of entire settlements, which can be achieved if technology is improved. Forests could become an additional environmentally friendly source of energy, both large-scale and local appointment. Bioelectrotechnology is especially relevant for the Polissianorthern lowlands and Beskidy mountain areas, where the share of forests is quite significant, accounting for 40.0% to 90.0% of the whole territory, and the building of power lines to these territories is problematic, accompanied by significant financial costs and forest destruction.

Agricultural lands, which consist a particularly large share in the Central Border Regions of Poland and Ukraine (Small Polissia, Podil, Vysochina Lubelska, Western and Middle Roztoczia, Vysochina Volynska), and in some places cover up to 70.0% of the territory, have good potential for use as sources bioelectricity. The use of arable land for energy purposes has a short duration, related to the period of crop cultivation and soil excavation. Agricultural gardens, hayfields and pastures, private gardens in the settlements of the border areas can be operated year round as a source of bioelectricity.

Experiments carried out in Polissia, Podil and Beskidy parts of the Ukrainian-Polish border showed high values of received bioelectricity in forests and garden areas and slightly lower in vegetable gardens of the settlements. The average level of bioelectric potential in pine forests was 1071.7 mV, in gardens 1055.3 mV and vegetable gardens 974.4 mV. Daily fluctuations in the production of bioelectricity were not significant. Bioelectricity productivity of corn plantations was at the level of garden trees and bushes. Photosynthetic surface of corn exceeds that of most vegetable plants and is able to actively feeds electrically-generating microorganisms. Further development of bioelectrotechnology opens up the prospects for forest ecosystems and orchards in the border settlements as a source of renewable and sustainable green energy.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ	3
<i>Антонюк Катерина</i> Екологічні аспекти забезпечення безпеки споживання в процесі євроінтеграції України	4
<i>Бабець Ірина</i> Оцінка екологічної безпеки прикордонних регіонів України та Польщі	5
<i>Жук Петро</i> Екологічне оподаткування та екологічна безпека в українсько-польському прикордонні	7
<i>Захарчук Євгеній, Зинюк Олег</i> Наукове забезпечення охорони навколишнього природного середовища як значимий аспект сталого розвитку західного регіону України	8
<i>Колодійчук Ірина</i> Формування системи управління відходами	10
<i>Крупін Віталій</i> Викиди парникових газів: спільна проблема України та Польщі	12
<i>Мокій Анатолій, Пинда Юрій, Піх Марія, Полякова Юлія</i> Особливості розвитку будівельного сектора та стану довкілля в регіонах України	13
<i>Мокій Анатолій, Полякова Юлія, Науменко Наталія</i> Інституційний базис екологічної політики: регіональний аспект	15
<i>Павліха Наталія, Скороход Ірина, Кухарик Вікторія</i> Порівняльний аналіз управління транскордонними природними ресурсами (на прикладі Волинської області та Люблінського воєводства)	16
Сопільник Любомир, Віконський Василь, Сопільник Ростислав, Скриньковський Руслан Екологічні та економічні наслідки аварій на магістральних газопроводах.....	18
<i>Сохнич Анатолій</i> Вдосконалення управління земельними ресурсами	19
Янковська Лариса, Сопільник Любомир, Сопільник Ростислав, Скриньковський Руслан, Семчук Жанна Перспективи розвитку екологічного підприємництва в Україні.....	21
<i>Гжибек Анна</i> Uwarunkowania rozwoju rolnictwa w aspekcie Dyrektywy RED II. Nowe trendy w wykorzystaniu surowców rolnych	23

<i>Mokiy Anatoly, Bublei Galina, Tsviliy Sergey Interregional Cooperation in the Formation of Institutions of Environmental Innovative Development</i>	25
СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГО-ПРИРОДНИЧІ ЗАСАДИ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНКИ СТАНУ ЕКОСИСТЕМ Й ОСЕЛИЩ НА ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЯХ ПОЛЬЩИ ТА УКРАЇНИ	27
Біляк Михайло, Маруняк Сергій, Лазурко Марія <i>Проект «Ровелове Розточчя – разом попри кордони» як промоція та збереження природної спадщини транскордонного регіону Розточчя</i>	28
Біляк Михайло, Шевчук Оксана, Годованець Оксана, Лазурко Марія <i>Еко-хутір «Оселя Розточчя» як освітньо-туристичний осередок на прикордонні Розточчя</i>	29
Брусак Віталій, Кричевська Діана <i>Міждержавні природоохоронні території польсько-українського прикордоння: сучасний стан та перспективи створення</i>	31
Бутенко Ольга <i>Комплексний аналіз даних космічного моніторингу землі для визначення тенденції зміни екологічного стану прикордонних територій України та Польщі</i>	32
Геник Ярослав, Заячук Василь, Дуда Андрій <i>Відновлення лісових екосистем на посттехногенних територіях Львівщини</i>	34
Гірна Анна <i>Незалісені галькові береги річок Старосамбірщини як екокоридори та оселища рідкісних видів павуків</i>	35
Горелик Станіслав <i>Моніторинг екологічного стану української частини басейну р. Західний Буг з оцінкою негативних наслідків забруднень на прикордонних територіях</i>	37
Зінько Юрій, Войцеховський Кишиштоф, Війтик Оксана, Шевчук Оксана, Завадович Олесь <i>Ландшафтні парки українсько-польського прикордоння: проблеми і перспективи співпраці</i>	39
Іванець Олег <i>Родина chydoridae, dybowski & grochowski, 1894 (cladocera: апоторода) в системі гідроекологічного моніторингу Українського Розточчя</i>	40
Івченко Дарія, Альохіна Ольга <i>Географічне дешифрування складних природних систем на основі теплових космічних знімків</i>	42
Карпюк Зоя, Фесюк Василь, Чижевська Лариса <i>Охорона гідрологічних об'єктів у мережі природно-заповідного фонду Волинської області</i>	43
Кияк Володимир, Білонога Володимир <i>До проблеми активного збереження біорізноманіття на природоохоронних територіях Карпат</i>	45

Козловський Микола Роль природних і антропогенних чинників у всиханні хвойних лісів	46
Козловський Микола Збереження екосистемного різноманіття лісових заповідних територій	48
Косаревиц Ростислав, Луцик Олексій, Русин Богдан Дистанційне зондування захворювань соснових насаджень за допомогою автоматизованої обробки зображень	49
Крамарець Володимир, Криницький Григорій, Мацях Ірина, Бойко Остап Хвойні лісостани на заході України – сучасний стан та перспективи	51
Красовська Інеса Оцінка впливу погіршення екологічного стану прикордонних територій України з Польщею на здоров'я людини	52
Крута Наталія Управління водними ресурсами басейну Західного Бугу: сучасний стан і перспективи	54
Мамчур Звенислава, Драч Юрій Дослідження бріофлори РЛП «Равське Розточчя»	55
Марискевич Оксана, Шпаківська Ірина Функціонування транскордонного резервату біосфери «Східні Карпати» в Україні	57
Мацях Ірина, Крамарець Володимир, Ясіновський Іван Інвазійні фітопатогени та фітофаги як загроза лісам та зеленим насадженням населених пунктів	58
Мельник Анатолій, Шушняк Володимир Актуальні проблеми ландшафтно-созологічної оцінки природного середовища українсько-польських прикордонних територій	60
Микітчак Тарас Вплив Явірської ГЕС на угруповання безхребетних гідробіонтів р. Стрий	62
Паньковська Галина, Кийко Андрій Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття у національному природному парку «Північне Поділля»	64
Пилипович Ольга, Біланюк Володимир, Андрейчук Юрій, Рутар Анна Антропогенне навантаження на басейнову систему річки В'яр (басейн р. Сян)	65
Поліщук Олександр, Лесів Марта, Панас Наталія, Гілецька Іванна, Панченко Василь, Поляк Катерина, Антоняк Галина Накопичення металів у наземних і водяних рослинах у місті Львові та на прилеглих територіях	67

Савка Галина Ландшафтно-созологічний аналіз Равського Розточчя	69
Сузуловський Андрій Реліктові таксони нематод ряду <i>dorylaimida</i> (епорліа, nematoda) болотних екосистем Розточчя	70
Триснюк Василь Геоінформатика в системі екологічного моніторингу та захисту довкілля	71
Цвілинюк Ольга, Винарчик Наталія Фітотестування води в озерах на території м. Львів	73
Часковський Олег, Король Микола, Цуняк Анна, Гаврилюк Сергій Оцінка лісових масивів українського розточчя та концептуальні засади поліфункціонального ведення лісового господарства на основі даних комплексного моніторингу	74
Чернобай Юрій Музейно-кластерна валоризація фрагментів природничо-культурної спадщини на українсько-польському кордоні	75
Шаловило Юлія, Делеган Іван, Ковальова Валентина, Юсипович Юрій, Груник Наталія, Криницький Григорій, Зайка Володимир, Придка Петро Дослідження впливу біоінокуляції на адаптивний потенціал інтродуцентів в умовах Українського Розточчя	76
Шпаківська Ірина, Марискевич Оксана Українсько-польські транскордонні природоохоронні території	78
Штупун Віталій Рослинність як індикатор забруднення водних екосистем р. Стрий	79
Яворницький Василь Сучасний стан біорізноманіття угруповань ґрунтової мезофауни деяких екосистем Шацького НПП	80
Яценко Павло, Корусь Микола, Матейчик Василь, Турич Віталій Особливості сільватизації постаграрних екосистем української частини міжнародного польсько-білорусько-українського біосферного резервату «Західне Полісся»	82
Karpiuk Zoia, Fesiuk Vasył, Antypiuk Olena Means of Cartographic Visualization in the Research of the Volyn Oblast Natural Reserve Fund Network	83
<i>Mokryy V., Kazymyra I., Moroz O., Petrushka I., Grechanyk R., Piatova A., Tomin V., Kaminska A., Szmielińska-Pietraszek P.</i> Geoinformation Modelling of the Ecological Network of Ukrainian–Polish Roztochya	85
Rusyn Iryna, Valko Bohdan, Nikitchuk Serhii Prospects of Obtaining Bioelectricity in Ecosystems and Settlements of Border Territories Poland and Ukraine	86

Наукове видання

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ
НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА
УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИХ
ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ**

**Тези доповідей
міжнародної науково-практичної конференції**

Відповідальна за випуск – *Анастасія Дідух*

Дизайн обкладинки – *Світлана Костенко*

Підписано до друку 18.10.2019 р.

Формат 70x100/16.

Друк на ризографі. Умовн. друк. арк. 7,4.

Наклад 90 прим.

Видавництво ПАІС

Реєстраційне свідоцтво ДК № 3173 від 23 квітня 2008 року,

вул. Гребінки, 5, оф. 1, м. Львів, 79007.

Тел.: (032) 225-49-00, (032) 261-24-15.

e-mail: pais.druk@gmail.com; www.pais.com.ua.