

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ

ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

1 / 2012 (1)

КИЇВ – 2012

УДК 502+504
ББК 20.1

*Друкується за рішенням Вченої Ради Державної
екологічної академії післядипломної освіти та
управління (протокол № 1–12 від 20.03.2012 р.).
Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 15768–4240 р.*

Екологічні науки: науково-практичний журнал / Головний редактор
О.І. Бондар. – К.: ДЕА, 2012.– №1.– 190 с.

Головний редактор:

Бондар О.І., член-кореспондент
НААНУ, д.б.н., проф.

Заступник головного редактора: На-
горнева Н.А.

Науковий редактор:

Ващенко В.М., д.ф.-м.н.

Відповідальний редактор:

Сікачина В.Г.

Відповідальний секретар:

Трофименко Ю.І., Сібільєва О.В.

Редакційна колегія:

Аверін Г.В., д.т.н.; Азаров С.І., д.т.н.;

Барановська В.Є., к.е.н.; Байрак О.М., д.б.н.;

Білявський Г.О., д.г.-м.н.;

Галушкіна Т.П., д.е.н.;

Глушков О.В., д.ф.-м.н.; Захматов В.Д., д.т.н.;

Ільїн В.М., д.б.н.; Костишин С.С., д.б.н.;

Кравець В.В., к.б.н.; Крайнов І.П., д.т.н.;

Кутлахмедов Ю.О., д.б.н.; Лапшин Ю.С., д.т.н.;

Марушевський Г.Б., к.ф.н.; Машков О.А., д.т.н.;

Пекло А.М., к.б.н.; Петрук В.Г., д.т.н.;

Рудько Г.І., д.т.н., д.г.-м.н., д.г.н.;

Саталкін Ю.М., к.т.н.; Соколов Ю.М., д.т.н.;

Тимошенко М.М., к.т.н.; Третяк А.М., д.е.н.;

Трофимчук О.М., д.т.н.; Шматков Г.Г., д.б.н.

Журнал публікує (після рецензування та редагування) статті, які містять нові теоретичні та практичні здобутки в галузі екологічних наук.

© Державна екологічна академія після-
дипломної освіти та управління, 2012

ЗМІСТ

О.І. Бондар «РІО+20» - шлях до сталого розвитку: оцінки та перспективи	6
ТЕОРЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ	15
А.М. Третяк Теоретичні основи формування земельного капіталу як похідного від природного та людського	15
К.М. Ситник Біотичне різноманіття: сучасний стан, близькі та віддалені перспективи збереження, знищення та збагачення	26
С.С.Руденко, Т.В. Морозова Біомоніторинг селітебних територій за типом життєвої стратегії рослин <i>Ranunculus Acris</i> L.	33
ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ	46
<i>Загальні проблеми екологічної безпеки навколишнього середовища</i>	46
Н.О. Риженко Біокумуляція Pb, Cd, Zn, Cu при імпаکتному забрудненні – екотоксикологічний критерій якості довкілля	46
В.В. Лукіша Екологічні функції позахисних лісових насаджень	56
В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк, Ю.А. Гайдей Контроль інтегральних параметрів якості поверхневих вод р. Південний Буг за характеристиками макрофітів	65
<i>Екологія та економіка природокористування</i>	71
С.И. Федоркин, В.С. Тарасенко Оценка устойчивости эколого–социального экономического развития АР Крым	71
А.М. Третяк, В.М. Другак Законодавчо–нормативні проблеми екологічних відносин прав власності та прав користування землею в Україні	82
С.С. Костишин, С.С.Руденко Інноваційні технології оцінки стійкості видів та екосистем	91
<i>Екологія і виробництво</i>	103
Г.І. Рудько, О.І. Бондар Геологічні та екологічні аспекти газу метану вугільних родовищ	103
О.А. Мінаєв, В.К. Костенко Вирішення екологічних і соціально–економічних проблем вугледобувної галузі шляхом раціонального використання надр	114
<i>Проблеми еколого-збалансованого розвитку</i>	119
В.В. Соловей Методологія індустріального симбіозу – як складова концепції сталого розвитку промислових регіонів України	119
С.Г. Білявський Проблеми екологічної безпеки і збалансованого розвитку берегової зони і прибережних вод керченського півострова	129
Є.В. Костюшин, В.А. Костюшин Розвиток збалансованого сільського господарства та основні шляхи збереження біорізноманіття в агроландшафтах	136
Г.Б. Марушевський, Ю.М. Саталкін Проблеми формування понятійних основ Sustainable development	144
Ф.Д. Гамор Природоохоронні території і сталий розвиток Карпат	147

<i>Екологічна освіта</i>	154
І.В. Лисакова Культурологічний підхід як методологія формування екологічної культури у післядипломній екологічній освіті	154
К.В. Стецюк Концепція освіти для збалансованого розвитку в нормативних джерелах	162
<i>Сторінка молодого вченого</i>	173
І.Д. Пушкарьова Наукові і практичні основи системного підходу в екологічних дослідженнях.....	173
Хроніка наукових подій	177
Бібліографія	182

ШАНОВНІ ДРУЗИ!

Раді привітати читачів та авторів нового науково-практичного журналу “Екологічні науки”, який щойно вийшов у світ. 2012 рік - ювілейний для знакових подій з історії міжнародного руху за збереження довкілля: 40 років Стокгольмській конференції, 20 років конференції в Ріо-де-Жанейро, 10 років саміту в Йоганнесбурзі. За цей час вченими та громадськістю світу усвідомлено нагальну необхідність екологізації всіх галузей знань, якими нині послуговується суспільство. З огляду на це формувалася концепція нашого видання. Сподіваємось, що журнал консолідуватиме інтелектуальний потенціал науковців та освітян задля наукового вирішення проблем в галузі охорони довкілля, впровадження дієвих механізмів в питаннях реалізації концепції збалансованого розвитку, економіко-правових аспектів екологічної політики в Україні.

Ми надаємо пріоритет проблемам теоретичної екології в їх фундаментальному розгляді та питанням наукової методології в галузі екологічних наук. Цей аспект потребує і загальнонаукового, і дисциплінарного розв’язання, має достатньо полемічний характер, сподіваємось сприятиме цікавій дискусії на сторінках видання.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління як провідний навчально-науковий заклад Міністерства екології та природних ресурсів України приділяє велику увагу прикладному застосуванню екологічних знань, важливості екологічного супроводження виробничої діяльності. Питання стандартизації, сертифікації, екологічного аудиту, проблеми Зеленої економіки висвітлюватимуться на сторінках нашого видання.

Ми, звичайно, приділимо увагу розгляду проблем системи освіти для сталого розвитку, подіям поточного наукового життя в галузі екології. Матеріали наукових конференцій, круглих столів, семінарів з актуальних питань галузі; критичні статті, рецензії, новинки фахової літератури систематично друкуватимуться на сторінках нашого видання.

Перший випуск журналу присвячений екологічним, економічним та соціальним питанням збалансованого розвитку, проблемам збереження біологічного різноманіття, законодавчим аспектам землекористування, проблемам системи екологічної освіти тощо.

Бажаємо всім дослідницького натхнення, наполегливості і наукових здобутків на благородній ниві захисту довкілля та запрошуємо до співпраці.

О.І. Бондар,
головний редактор журналу “Екологічні науки”,
Ректор Державної екологічної академії післядипломної
освіти та управління,
д.б.н., професор, член-кореспондент НААНУ

УДК 502/504:101

«РІО+20» - ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ОЦІНКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

О.І. Бондар

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

В статті розглядаються позитивні та негативні тенденції реалізації концепції сталого розвитку протягом двадцяти років. Аналізуються можливості цієї теорії у світлі сучасних екологічних викликів, оцінюються перспективи їх вирішення на Конференції ООН зі сталого розвитку «Ріо+20». **Ключові слова:** сталий розвиток, збалансований розвиток, навколишнє середовище, економіка, зелена економіка

Ріо+20 – путь к устойчивому развитию: оценки и перспективы. О.И.Бондарь. В статье рассматриваются положительные и отрицательные тенденции реализации концепции устойчивого развития в течение 20-ти лет. Анализируются возможности этой теории в свете экологических вызовов, оцениваются перспективы их решения на конференции Объединенных Наций по устойчивому развитию «РИО +20». **Ключевые слова:** устойчивое развитие, окружающая среда, экономика, зеленая экономика

"RIO +20" - way to sustainable development: assessment and prospects. O. I.Bondar. The article deals with positive and negative trends of the concept of sustainable development for period of 20 years. The opportunities of this theory in light of current environmental challenges, assessed the prospects for their resolution on the United Nations Conference on Sustainable Development "RIO +20". **Keywords:** sustainable development, environment, economy, green economy.

Вступ

Конференція ООН зі сталого розвитку «Ріо+20» відбудеться у червні 2012 року в Ріо-де-Жанейро за рішенням Генеральної Асамблеї ООН. Через 20 років після історичної зустрічі на найвищому рівні, де концепція сталого розвитку отримала офіційну підтримку, світові лідери знов зустрінуться в бразильській столиці для того, щоб підсумувати здобутки і недоліки на шляху її реалізації та визначити подальші кроки в контексті сучасних глобальних викликів та проблем. Програма конференції буде зосереджена переважно на двох те-

мах: зелена економіка в контексті сталого розвитку і ліквідації бідності та інституційні рамки для сталого розвитку.

Мета публікації – визначити позитивні та негативні тенденції на шляху впровадження принципів сталого розвитку, оцінити їх перспективні можливості як інструментарію на майбутнє. Ми зупинимося переважно на екологічних аспектах цієї концепції, торкаючись економічних та соціальних в міру необхідності, але розуміючи, що всі три складові розвитку взаємопов'язані.

Виклад основного матеріалу

Сталий розвиток визначається як такий розвиток суспільства, що дозволяє задовольняти потреби нинішнього покоління, не завдаючи при цьому шкоди можливостям майбутніх поколінь для задоволення їхніх життєвих потреб, як форма такої взаємодії суспільства і природи, при якій зберігається біосфера та забезпечується виживання та розвиток людства.

Усвідомлення необхідності змін у підходах до процесу економічного зростання відбулося у 70х-80х роках минулого століття. За ініціативи Генерального секретаря ООН була створена Міжнародна комісія з довкілля та розвитку на чолі з Гро Харлем Брундтланд. Комісії було доручено проаналізувати глобальні проблеми у відносинах між природою та суспільством; з'ясувати причини, що спричинили ці проблеми; сформувавши відповідні завдання перед світовим співтовариством; запропонувати концепцію та стратегію вирішення глобальних проблем. Фактично, концепція сталого розвитку була прийнята в якості керівного принципу в галузі економіки після доповіді комісії Брундтланд (1987), яка дійшла висновків, що:

- за останнє століття взаємовідносини між людиною і планетою Земля докорінно змінилися – виникла загроза існуванню цивілізації та життя на Землі;

- за останні 100 років темпи споживання і, відповідно, економічне зростання істотно зросли, у виробництві було залучено таку кількість ресурсів, скільки за всі минулі роки існування людства;

- процеси економічного зростання, не узгоджені з можливостями природного середовища, спричинили виникнення негативних тенденцій, які ні планета, ні її населення не зможуть довго витримати;

- економічне зростання руйнує довкілля, призводить до екологічної деградації, а це в свою чергу підриває процес економічного зростання;

- сьогодні регіони світу стикаються з ризиком незворотного руйнування довкілля, який загрожує знищенням основ цивілізації і зникненням живої природи Землі;

- мова йде не про окремі глобальні кризи (екологічну, економічну, продовольчу), а про єдину кризу глобальної світової системи ЛЮДИНА-ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ;

- швидкість руйнування навколишнього середовища людини перевищує можливості сучасної науки в їх осмисленні і не дозволяє своєчасно оцінити те, що відбувається, і внести відповідні рекомендації.

Якщо таке економічне зростання триватиме, то через кілька десятиліть неминуча деградація природного середовища, а це в свою чергу призведе до підриву всієї економіки, всієї системи життєзабезпечення Землі [1].

Ми так детально зупинилися на висновках Міжнародної комісії з довкілля та розвитку, тому що вони спонукали до розробки стратегії розв'язання глобальної проблеми і заклали базове підґрунтя в концепцію сталого розвитку. Стало зрозумілим, що зростання темпів економіки не зменшує зростання темпів зuboжіння. Суб'єктом підвищення темпів зростання споживання природних ресурсів, перш за все, енергетичних, є промислово розвинуті кра-

їни. Ресурси видобуваються переважно із слаборозвинутих країн, доходи розподіляються несправедливо: 80-90% – розвинутих країнам, 10-20% – країнам зі слабкою економікою. Внаслідок цього 1,5 млрд. осіб щорічно голодують, 1,3 млрд. осіб не забезпечені джерелами питної води, 2 млрд. осіб проживають в антисанітарних умовах. Як видно, економіка і екологія пов'язані одним ланцюгом. Економічне зростання поставило проблему погіршення стану довкілля: забруднення повітря, загибель лісів і водоймищ, тепличний ефект (викиди CO₂), зміна клімату, токсичні відходи, спустелювання, зникнення різних видів тварин, виснаження озонового шару атмосфери. Загальним в усіх цих негативних тенденціях є зменшення потужності природного середовища, відповідно зменшення продуктивності ресурсів, що призводить до підризу економічного базису та економіки в цілому. Таке собі замкнуте коло, вибратися з якого старими методами неможливо. Потрібні нові підходи до економічного розвитку. Екологія та економіка мають бути повністю інтегрованими в процесі прийняття рішень не тільки для збереження довкілля, а й для забезпечення соціально-економічного розвитку.

Конференція ООН з довкілля і розвитку «РіО-92» дала потужний імпульс новим ідеям і принципам. Ці принципи були рекомендовані усім країнам для розробки власних концепцій та програм. Було прийнято низку важливих в екологічному аспекті конвенцій та документів: Порядок денний на XXI століття (Agenda 21), Конвенція про біологічне різноманіття, Рамкова конвенція ООН про зміну клімату, положення про добровільні лісові принципи та Декларація РіО.

Більшість міжнародних організацій системи ООН включили в свою діяльність екологічну складову, орієнтовану на перехід до сталого розвитку. Міжнародні бізнесові структури такі, як Всесвітній банк, засвідчили прихильність до стійкої глобалізації, яка «підсилює економічне зростання, піклуючись про навколишнє середовище». Міжнародний валютний фонд виступив із зобов'язаннями «сталого економічного зростання». Всесвітня торгова організація була створена з формальним визнанням взаємозв'язку торгівлі, довкілля та розвитку.

В цей процес включилися також міжнародні неурядові організації: Фонд захисту дикої природи (Worldwide Fund for Nature), Програма ООН з навколишнього середовища (United Nations Environment Programme), Друзі Землі (Friends of the Earth), Oxfam International, а також представники бізнесу: Організація економічного співробітництва та розвитку (Organization for Economic Cooperation and Development), Всесвітня Рада підприємців зі сталого розвитку (World Business Council on Sustainable Development). Було створено Глобальний екологічний фонд, куди направляються цільові кошти для стимулювання країн, що розвиваються, приймати екологічно орієнтовані рішення.

Підключилися до науково-теоретичних розробок питань сталого розвитку міжнародні наукові центри: Міжнародний інститут сталого розвитку, Регіональний екологічний центр Центральної та Східної Європи, Міжнародний інститут прикладного системного аналізу в Люксембурзі, американський Інститут світового стеження (WorldWatch), комісії ООН. Важливим

досягненням стало формування системи вимірів (індексів та індикаторів) для кількісного і якісного оцінювання прогресу на шляху збалансованого розвитку. Головні вимоги до зазначеної системи вимірів – її інформаційна повнота та адекватність представлення взаємопов'язаної тріади складових сталого розвитку. Запропоновані Комісією зі сталого розвитку індикатори складаються з чотирьох груп: соціальні (рівність, освіта, здоров'я, безпека), економічні (економічна структура, виробництво і споживання), екологічні (стан атмосфери, земель, морів, біорізноманіття) та інституційні (рамкові угоди, інституційне будівництво). Так, індекс економічного виміру формується з двох глобальних індексів – індексу конкурентоспроможності та індексу економічної свободи, а ті в свою чергу – з низки індикаторів. Індекс екологічного виміру сформований з 21 екологічного індикатора. Індекс соціального виміру формується шляхом усереднення трьох глобальних індексів: індексу якості і безпеки життя, індексу людського розвитку та індексу суспільства, заснованого на знаннях. Ініціативи Організації економічного співробітництва та розвитку і Міжнародного інституту сталого розвитку, які уточнюють концепцію багатства, капіталу та розвитку були схвально підтримані урядовими установами та організаціями громадянського суспільства на противагу показникам ВВП, які не враховують соціальні та природоохоронні фактори. На жаль, однозначного уніфікованого узгодження цієї системи вимірів поки що не досягнуто, але є певний базис для їх подальшого розширення та вдосконалення на міжнародному і регіональному рівнях.

Важливою подією на шляху втілення принципів сталого розвитку є створення Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) технічного комітету ТК 207 «Управління довкіллям», завданням якого стала розробка системи стандартів. Важливим результатом було прийняття у 1996 р. п'яти стандартів ISO серії 14000, які містили опис елементів системи екологічного управління, вказівки щодо їх застосування та інструкції для здійснення екологічного аудиту. Це сприяло відходу від традиційної економіки.

З 2005 року з'являється новий вектор сталого розвитку – зелена економіка, збільшуються інвестиції в зелені технології. Глобальна економічна криза 2008 року не тільки загострила суть і значення концепції сталого розвитку як системної стратегії виживання та дії, як методологічної основи екологізації та соціалізації світової економіки, а й продемонструвала необхідність значного оновлення її в нових економічних умовах. Відповіддю на цей виклик стало домінуюче панування ідеї зеленої економіки. Новими установками майбутнього економічного розвитку стають низьковуглецева економіка та зелене зростання. Спостерігається впровадження відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова. Поширюється визнання вартості екосистемних послуг для бізнесу і суспільства. Приклади екорозвитку міст спостерігаються в Північній Америці, Європі, ОАЕ і включають в себе такі функції як збереження водних ресурсів, енергозберігаючі будинки, інтелектуальні мережі з поновлюваних джерел енергії, світлодіодні вуличні ліхтарі тощо. За останні два десятиліття як розвинуті країни, так і країни з економікою, що розвивається, домог-

лися прогресу у зниженні рівня видобутку ресурсів на одиницю ВВП.

За два десятиліття після конференції в Ріо мислення і практичні кроки в галузі збалансованого розвитку активно розвивалися, були закріплені у Декларації тисячоліття, прийнятій ООН у 2000р., підтримані на Всесвітньому саміті в Йоганнесбурзі у 2002 році. Запроваджено звіти про економічні, екологічні та соціальні аспекти ділової активності. Кіотський протокол, що вступив в дію в 2005 році, зобов'язав розвинуті країни світу вживати ефективних заходів для скорочення викидів парникових газів і запровадив Механізм чистого розвитку для країн, що розвиваються. Позитивне значення процесів міжнародного співробітництва в галузі сталого розвитку за цей час полягає в тому, що, незважаючи на складність і суперечливість проблеми, вони стали потужним поштовхом для осмислення і розуміння реалій сучасного світу, загроз його існуванню і шляхів до розв'язання глобальної кризи практичними діями на всіх рівнях. Тема захисту навколишнього середовища набула більш високого авторитету для урядів і бізнесу, ніж це було 20 років тому. Врахування екологічних чинників при прийнятті економічних рішень стало розповсюдженою практикою.

Разом з тим, негативні тенденції на шляху до збалансованого розвитку продовжують переважати. На цьому наголошувалося у доповіді Міжнародного Інституту сталого розвитку від 19 вересня 2010 року [2]. Економічне зростання, що спостерігалось за 20 років, супроводжувалося безпрецедентними витратами ресурсів і матеріалів і пов'язаними з цим екологічними впливами. Велика частина при-

родного світу використовується суспільством, що викликає занепокоєння з приводу здатності природних ресурсів підтримувати таке зростання. Величезний розрив споживання між багатими і бідними виражається сумними цифрами – 80% природних ресурсів, що використовуються, щороку споживають 20% населення земної кулі. Доходи бідних і багатих також демонструють великий і зростаючий розрив – 1% найбагатших у світі людей володіє 40% багатств, тоді як найбідніші 50% мають лише 1% світового багатства. Збільшення споживання у поєднанні зі зростанням чисельності населення означає, що потреби людства за 45 років більш, ніж подвоїлися. Це виявляється у низці тривожних тенденцій – глобальне біорізноманіття продовжує зменшуватися, наприклад, рибні запаси знаходяться на межі краху, 80% світових морських рибних запасів використовуються в повному обсязі, або надмірно [3]. Розвинуті країни не виконали зобов'язань перед країнами, що розвиваються, створюючи атмосферу недовіри. Найбільш розвинуті країни, за винятком Швеції, Норвегії, Люксембургу, Данії та Нідерландів, не досягли мети - виділення 0,7% ВВП на допомогу країнам, що розвиваються. Документи, прийняті на найвищому рівні ООН, не завжди дають чіткі рекомендації по переходу до більш стійкої економіки. На рівні національних урядів зусилля щодо забезпечення сталого розвитку мали місце переважно в галузі економічного планування та ринкових інвестицій таким чином, щоб не порушити загальне зростання. Основною проблемою залишається

недостатня інтеграція трьох основних складових розвитку.

Незважаючи на особливу гостроту екологічних, економічних та соціальних проблем, які постали перед людством, концепція сталого розвитку досі не набула в Україні достатнього поширення, а ухвалені на найвищому рівні документи (Порядок денний на XXI століття, Декларація тисячоліття, рішень Всесвітнього саміту зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі (у 2002 році) досі не знайшли належного відображення в інституційному розвитку, державній політиці, національних програмах та економічній практиці.

Ще у 1997 р. було створено Національну комісію зі сталого розвитку при Кабінеті Міністрів України під головуванням першого віце-прем'єр міністра, але цей орган так і не став центром із вироблення державної політики реалізації ідей сталого розвитку. Тому в 2003 році її діяльність було припинено.

В 2009 році з метою сприяння органам виконавчої влади в діяльності, що пов'язана із забезпеченням сталого розвитку національної економіки, постановою Кабінету Міністрів України від 16.09.09 № 997 було створено Національну раду зі сталого розвитку України, яку очолює прем'єр-міністр.

Оскільки в Україні були практично відсутні документи державного рівня стосовно практичної реалізації ідей та принципів сталого розвитку, а саме: Концепція та Національна стратегія сталого розвитку і відповідний Національний план дій, одним з перших рішень цієї ради у 2009 році стала рекомендація зацікавленим органам виконавчої влади, НАН

України та громадським організаціям подати на розгляд Уряду узгоджений проект Концепції сталого розвитку.

При цьому слід зазначити, що в контексті переходу до сталого розвитку в Україні уже було здійснено декілька спроб розробки відповідної Концепції - зокрема, два проекти Концепції, розроблені фахівцями НАН України у 1997 та 2006 роках, які так і не були затверджені.

З метою виконання домовленостей у межах підсумкових документів, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку (Йоганнесбург, 2002 р.), Кабінет Міністрів України постановою № 634 від 26 квітня 2003 року затвердив «Комплексну програму реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку на 2003-2015 роки». Основними завданнями Програми мали стати ліквідація бідності, впровадження моделей сталого виробництва та споживання, спрямованих на забезпечення життєдіяльності людства, охорону та раціональне використання природних ресурсів, оптимізація ресурсної бази економічного та соціального розвитку. Цією постановою Кабінет Міністрів України визначив, що виконання завдань Програми буде важливою складовою стратегічного планування переходу України до сталого розвитку та інтегрування її в європейське і світове співтовариство, а реалізація рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку є одним із пріоритетних напрямів діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади.

Проте реалізація зазначеної комплексної програми з імплементації цілей сталого розвитку на національному рівні була організована та профінансована не належним чином, тому у 2011 році її дія була призупинена.

Найважливішим кроком у формуванні та реалізації державної політики щодо забезпечення сталого розвитку стало прийняття Верховною Радою Закону України № 2818-VI від 21 грудня 2010 р. «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року». Метою Стратегії є «стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом інтеграції екологічної політики до соціально-економічного розвитку України для гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення, впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем».

Пріоритетами природоохоронної діяльності визначено: підвищення рівня суспільної екологічної свідомості, поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки, досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього середовища, інтеграція екологічної політики та вдосконалення системи інтегрованого екологічного управління, припинення втрат біологічного та ландшафтного різноманіття і формування екологічної мережі, забезпечення екологічно збалансованого природокористування, удосконалення регіональної екологічної політики.

Важливим практичним інструментом впровадження Стратегії, який враховував сучасні соціально-економічні та суспільно-політичні процеси в державі, а також на глобальному та регіональному рівнях, став Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України на 2011-2015 роки, який було затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 р. № 577.

Висновки

Підсумовуючи плюси і мінуси 20-річного шляху до сталого розвитку, бачимо, що проблеми, викладені в доповіді комісії Брундтланд, розв'язанню яких мала сприяти орієнтація на сталий розвиток, не зняті з порядку денного. Термін «сталий розвиток» став «частиною міжнародної лексики, але концепція залишається занадто аморфною, її принципи мають бути чітко визначені і, отже виконані» [2]. Разом з тим, за 20 років поняття «сталого розвитку» від ідеалу, до якого потрібнорухатися, перетворилося в реалістичну концепцію, яка користується широкою підтримкою міжнародних установ, урядів, бізнесу та громадянського суспільства.

Орієнтація конференції «РіО+20» на вирішення двох ключових питань: екологізація економіки у контексті викорінення бідності та інституційні рамки для сталого розвитку переконує, що на рівні інституцій ООН усвідомлюються ключові завдання сучасності на шляху успішного втілення засад і принципів сталого розвитку. Зелена економіка, як новий двигун економіч-

ного розвитку, сприятиме створенню робочих місць, стане важливим фактором у справі ліквідації бідності. Інвестиції обсягом всього лише 2% світового ВВП у розвиток десяти ключових секторів економіки – сільське господарство, будівництво, енергетика, рибне господарство, лісництво, промислове виробництво, туризм, транспорт, водні ресурси та утилізація відходів нададуть поштовх до переходу на низько вуглецеву та ресурсозберігаючу економіку. Передбачається, що за таким сценарієм, завдяки істотному прогресу в галузі енергоефективності, попит на енергоносії, згідно з прогнозами, зменшиться до 2050 року майже на 40% проти звичного сценарію розвитку. Викиди CO₂, пов'язані з енергетикою, знизяться на третину порівняно із сьогоднішнім. На новому етапі на шляху до сталого розвитку Зелена економіка – це засіб досягнення мети. Вона «має бути заснована на принципах Ріо, а саме, на принципі загальної, але диференційованої відповідальності» [4]. Пропонується розробка інструментарію вимірів глобального прогресу поетапно: 2012-2015 – створення індикаторів і показників для оцінки реалізації, створення механізмів передачі технологій, обмін ноу-хау; 2015-2030 – втілення та періодична оцінка досягнутих результатів; 2030 рік – комплексна оцінка прогресу.

Для ООН, як глобальної та універсальної міжнародної організації, очевидна необхідність інституційних змін для успішного втілення концепції сталого розвитку. З цим пов'язане друге ключове питання, винесене для розгляду на конфере-

нції «Ріо+20». Передбачається уточнення місця основних діючих інституцій та створення нових. Планується вдосконалити механізми вертикальних зв'язків на міжнародному, регіональному та місцевому рівнях.

На наш погляд, варто приділити увагу зміцненню інтелектуального базису. Наголошуючи на посиленні технологічного потенціалу, слід також зосередитися на фундаментальних наукових підходах, поглибити розробку теоретичних та методичних аспектів. Враховуючи, що концепція сталого розвитку має міждисциплінарний характер, підхід до проблеми має бути системно-філософським, що сприятиме вивченню моделі в усіх її напрямках: еколого-економічному, соціально-культурному, науково-технологічному та духовно-моральному.

У доповіді Генерального секретаря ООН Пан Гі Муна на підготовчій сесії запропоновані теми для наукового обговорення, які актуальні і в українському вимірі:

- по-перше, необхідне більш концептуальне розуміння того, що стоїть за зв'язків між Зеленою економікою та сталим розвитком, слід підготувати перелік стратегій та заходів, що пропонуються в рамках концепції Зеленої економіки;

- по-друге, необхідне проведення подальшого аналізу кожного політичного «рецепту» з точки зору його наслідків для розвитку, соціального впливу та розподілу, а також додаткових заходів, в тому числі і в міжнародних рамках, необхідних для інтеграції економічних, екологічних та соціальних цілей. Такий

аналіз варто проводити в конкретних національних контекстах;

- по-третє, поруч з проведенням досліджень на національному рівні необхідно також проводити певну роботу по розробці моделей та сценаріїв з метою оцінки національних стратегій Зеленої економіки і Зеленого зростання у глобальному контексті, враховуючи взаємодію в межах міжнародної торгівлі, інвестицій та передачі технологій.

Україна досить пізно повноцінно долучилася до процесу. Криза стратегії розвитку країни, що затяглася, може відіграти і позитивну роль. Це роль «чистої сторінки», на яку Україна поклала напрацьований світом кращий досвід, досвід гар-

монізованого, збалансованого розвитку суспільства, у якому добробут людей, навколишнє середовище, природні ресурси та людський капітал, втілений у досягненнях науки, освіти, високих моральних цінностях, - категорії нероздільні, рівнозначні й такі, що взаємно доповнюють і збагачують одна одну.

Вітчизняна наука повинна долучитися до поглиблення теоретичних засад концепції сталого розвитку, науковим кристалізатором якої має бути теорія гармонізації стосунків між людиною і природою на принципах ноосфери нашого видатного співвітчизника Володимира Івановича Вернадського.

Література:

1. Our Common Future / World Commission on Environment and Development. – Oxford, 1987. – 59 p.
2. Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012 / International Institute for Sustainable Development. – New York, 2010. – 26 p.
3. Секретаріат Конвенції про біологічне різноманіття. – 2010. – С. 48.
4. The Future we want/ World Commission on Environment and Development. – New York, 2012. – 58 p.

ТЕОРЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ

УДК 332.2:332.3

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО КАПІТАЛУ ЯК ПОХІДНОГО ВІД ПРИРОДНОГО ТА ЛЮДСЬКОГО

А.М. Третяк

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, 03035 Київ, tretyak2@ukr.net

Обґрунтовано поняття земельного капіталу як сукупності благ (земельних), якими розпоряджається людина (або які вона може використовувати) і які являють собою синтез природної енергії в різних формах та людських здібностей (праця, інтелект людини), а також земельні поліпшення (шляхова, інженерна, меліоративна інфраструктура тощо), що нерозривно пов'язане із землекористуванням. Визначено зміст та складові земельного капіталу: природна, інтелектуальна та майнова. Розроблена логічно розумова модель структури методології формування земельного капіталу. **Ключові слова:** капітал, земельний капітал, природний капітал, інтелектуальний капітал, благо, природна енергія

Теоретические основы формирования земельного капитала как производное от природного и человеческого. А.Н. Третяк Обосновано понятие земельного капитала как совокупность благ (земельных), которыми распоряжается человек (или которые она может использовать) и которые представляют собой синтез природной энергии в различных формах и человеческих способностей (труд, интеллект человека), а также земельные улучшения (дорожная, инженерная, мелиоративная инфраструктура и т.д.), что неразрывно связано с землепользованием. Определено содержание и составляющие земельного капитала: естественная, интеллектуальная и имущественная. Разработана логически умственная модель структуры методологии формирования земельного капитала. **Ключевые слова:** капитал, земельный капитал, природный капитал, интеллектуальный капитал, благо, природная энергия

Theoretical basis for shaping of land capital as derivative from natural and human. A.N. Tretyak The definition of land capital is grounded as a complex of land values that is used (or can be used) by a human and that is a synthesis of natural energy in its different forms and human abilities (work, intellect) and land improvements (road, engineering, land reclamation infrastructure, etc), that is inseparably connected to land utilization. Content and components of land capital are defined: natural, intellectual and real. A logical mind model of methodology structure of land capital shaping is developed. **Keywords:** capital, land capital, natural capital, intellectual capital, value, natural energy.

Вступ

З'ясовано, що економічною наукою напрацьовано багато визначень

капіталу (капітал” від лат. capitallis, що в перекладі означає головний). На ранніх стадіях суспільного виробництва капітал розглядався економіста-

ми як майно, накопичене багатство. Адам Сміт, Давід Рікардо, Карл Маркс визначали капітал, як вартість, що приносить додаткову вартість. Разом з тим, за період проведення земельної реформи в Україні багато йдеться про землю як капітал. Однак наукове обґрунтування поняття, змісту та складових земельного капіталу відсутнє.

Метою роботи є визначення поняття, змісту і сутності земельного капіталу, його складові та порядок формування в умовах ринкових відносин.

Виклад основного матеріалу

В економічному енциклопедичному словнику України (2005 р.) капітал розглядається як сукупність капіталістичних відносин економічної власності, за яких засоби праці, певні матеріальні блага, гроші, об'єкти інтелектуальної власності та різні види цінних паперів тощо є знаряддям привласнення частини чужої неоплаченої праці [1]. У цьому аспекті слід зазначити:

1) не зрозуміло чому на цьому етапі розвитку світового суспільства мова йде тільки про капіталістичні відносини економічної власності. Адже якщо розглядати капітал лише як капіталістичні відносини, то логічно впливає висновок, що всі інші не є капіталом;

2) повністю ігнорується природна складова капіталу – земля, хоча не виключено, що її присутність вважається зрозумілою і охоплюється терміном «певні матеріальні блага». Однак роль земельного капіталу, особливо в сільському та лісовому господарствах настільки велика, що

обмежуватися тільки непрямим згадуванням про нього – уже саме по собі помилка.

У практичному застосуванні це визначення було замінено зовсім іншим – вартістю майнового та грошового капіталів. Разом з тим, це істотно різні поняття. Тому більшість економістів найрізноманітніших напрямів діяльності схильні розглядати капітал як якусь вічну категорію, присутність якої в трудовому процесі необхідна. Із цим також можна погодитися, якщо розглядати еволюцію поняття “капітал”. Разом з тим, історія розвитку економічної науки засвідчує існування різних підходів до визначення сутності та структури капіталу (табл. 1)

Теоретичне осмислення сутності капіталу в історії економічної думки [2]:

1) згідно з предметно-функціональним підходом, капітал ототожнюється з накопиченою працею, призначеною для подальшого виробництва або продажу з метою одержання доходу. У межах цього підходу значного поширення набув аналіз капіталу як фактора виробництва, що впливає на результати підприємницької діяльності і приносить дохід власникові;

2) згідно з соціально-економічним підходом капітал трактується як економічна категорія – специфічні суспільні відносини, що виникають за певних історичних умов. Отже, особливістю соціально-економічного підходу є прагнення охарактеризувати суспільно-економічну сутність капіталу в органічному взаємозв'язку з економічними відносинами та виявити джерело самозростання вартості. Разом з тим, окремі дослідники –

економісти зазначають, що розвиток соціально орієнтованої ринкової економіки, поширення форм приватної власності, акціонування, демократизації управління капіталом змінюють соціально-економічну природу капіталу [2–3]. Зростає взаємозумовленість мотиваційних пріоритетів найманих робітників та підприємців на

основі “соціалізації” капіталу та “капіталізації” праці. Зближенню інтересів суб’єктів сучасної ринкової економіки сприяє також подальший розвиток зближення праці та капіталу, що ґрунтується на якісному вдосконаленні трудового законодавства та системи колективних договорів.

Таблиця 1.

Визначення сутності та структури капіталу в історії економічної думки

Трактування сутності капіталу	Прихильники
Ототоження капіталу з грошима (золотом, сріблом)	Меркантилісти (XV–XVIII)
Ототоження капіталу із засобами сільськогосподарського виробництва, поєднання яких з природою (землею) забезпечує приріст чистого продукту	Фізіократи (друга половина XVIII ст.)
Капітал як частина призначених для подальшого виробництва запасів, від яких очікують отримати дохід	А. Сміт (1723–1790)
Капітал – фактор виробництва (уречевлені матеріальні блага, засоби виробництва), який сприяє створенню та розподілу національного доходу	Ж.Б. Сей (1767–1832)
Капітал – попередньо нагромаджений запас продуктів минулої праці, призначених для виробництва (заощадження, які споживаються у процесі виробництва)	Дж.С. Мілль (1806–1873)
Капітал – самозростаюча вартість (вартість, що приносить додаткову вартість); виробничі відносини капіталістичного способу виробництва, засновані на експлуатації та монопольному привласненні капіталістами неоплаченої праці найманих робітників	К. Маркс (1818–1883)
Капітал – сукупність проміжних продуктів, що створюються на окремих стадіях “непрямого шляху” виробництва. Акцент на зв’язку дохідності капіталу з властивостями часу	Б. Бем-Баверк (1851–1919)
Капітал – сукупність речей, що формують передумови виробництва. Головна його властивість – здатність приносити дохід, який залежить від продуктивності факторів виробництва та відносної рідкості, що впливає з тягаря утримання	А. Маршалл (1842–1924)
Капітал – фундаментальна основа виробництва, запас виробничих благ, які володіють фізичною продуктивністю	Дж.Б. Кларк (1847–1938)
Капітал – багатство, здатне приносити дохід. Перетворення багатства на капітал зумовлено перевищенням доходу від капіталовкладень над банківським відсотком	Дж.М. Кейнс (1883–1946)
Капітал – “фонд купівельної сили”, що служить для придбання засобів виробництва, здатних забезпечити науково-технічний прогрес суспільства	Й. Шумпетер (1883–1950)
Капітал – дисконтований дохід, будь-яке благо, що приносить дохід своєму власникові незалежно від сфери застосування та характеру діяльності	І. Фішер (1867–1947)

3) згідно з грошовим підходом капітал розглядається як фінансовий ресурс, що приносить дохід власникові у вигляді процента.

4) згідно з підходом часової концепції капіталу, заснованої на порівнянні корисності благ у різний час та виведенні доходу з певних властивостей останнього. Згідно з цим підходом, цінність нинішніх благ (за незмінності інших умов) завжди перевищує цінність таких благ у майбутньому. Отже, дохід на капітал можливий за умов обміну товарів поточного і майбутнього споживання.

Капітал у політекономічному визначенні характеризується такими властивостями: обмеженість; здатність до накопичення; ліквідність; здатність до конвертації (постійної зміни форм); самозростання. Таким чином, капітал є складною динамічною субстанцією, яка постійно змінює свої форми. Відтак поняття капіталу постійно змінюється, виходячи за межі свого початкового змісту.

Разом з тим, можна констатувати, що від А. Сміта до наших днів поняття «капітал» суттєво не набуло істотних змін і містить у собі «блага» (ресурси, товари), які безпосередньо не задовольняють потреб людини, а слугують для створення нових благ, які задовольняють ці потреби. Отже, благо – це субстанція матеріального і нематеріального характеру, яка здатна задовольнити матеріальні і духов-

ні потреби людини. Саме життєві та трудові блага і являють собою капітал (рис. 1).

До основних критеріїв, за якими можна класифікувати поняття «благо» В.А. Камінецький та В.П. Патрікаєв відносять: мету використання, ступінь потреби, фізичну потребу, можливість локалізації та використання як товару [4].

Аналіз запропонованої логічної моделі структури блага, як капіталу та основних критеріїв класифікації свідчить, що мета його використання визначається за трьома напрямками:

1) життєві блага, які використовуються людиною для безпосереднього задоволення своїх потреб (земля як місце проживання, продукти харчування, одяг, житло, предмети щоденного вживання тощо). Отже, це блага, які людина постійно споживає для підтримки своєї життєдіяльності, а тому вимушена їх постійно вишукувати чи виробляти;

2) трудові блага, які людина використовує в процесі вишукування чи виробництва благ першої групи. До них відноситься, земля, здібності людини, природна енергія, вода, грошові і матеріальні ресурси, обладнання, інформація тощо;

3) предмети праці, які людина використовує в процесі трудової діяльності. До них належить: земля, вода, гроші тощо.



Рис. 1. Логічна модель структури блага, як капіталу, та основні критерії його класифікації

Разом з тим, деякі блага можуть використовуватися за всіма трьома напрямками. До них належить земля, яку можна назвати як «універсальне благо». Оскільки багато із благ є взаємозамінними, то виникає необхідність класифікувати їх за ступенем потреби, зокрема:

– блага, які необхідні для життєдіяльності людини;

– блага, які бажані, а саме такі, до одержання яких людина буде тягнутися, але без яких вона може порівняно обходитися (наприклад, автомобіль, дачна ділянка тощо).

Оскільки блага існують «матеріальні» і «нематеріальні», то постає питання їх класифікації за фізичною природою.

До матеріальних благ належать: дари природи (земля, повітря, вода, рослини, тваринний світ, корисні копалини і інші), продукти виробництва (продукти харчування, речі, споруди, машини і інші), картини тощо.

До нематеріальних благ належать: інтелект (здібності) людини, здоров'я, життя, зовнішні якості людини, інформація, авторство, право користування землею тощо.

Зважаючи на те, що потреба і корисність земельних благ очевидна то вони можуть бути суспільні, колективні та індивідуальні і виступати як об'єкти власності.

У зв'язку з цим виникає потреба класифікувати їх по можливості локалізації. Наприклад, на планеті Земля тривалий час існували території, не виявлені, не локалізовані, а тому не присвоєні. Об'єктивною основою існування форм власності на вироблені блага, згідно з класичним марксистським формулюванням, є способи їх виробництва. Це безспірна істина, яка у всякому випадку до цього часу ніким не заперечувалась. Однак ця істина не може повністю відноситись до земельних благ. Адже земельні блага мають природну складову, яка створена природною енергією. Тому економічні форми власності на землю у всі часи обумовлювалися способами її привласнення. «Відношення до землі як власності завжди опосередковано захватом (мирним чи насильним) земель племенем, общиною ...» [5].

Ураховуючи це, земля і природні ресурси країни фактично присвоюються зусиллями всього народу і тому економічно є загальнонародною власністю. Відповідно, тільки суспільство (народ країни) має вирішувати,

як розподілити і в якому співвідношенні землю в країні на форми власності: державну, комунальну, колективну (спільну) та приватну.

В умовах товарного виробництва більшість благ виступає в якості товару. Але не всі блага можуть бути товаром а тільки ті, які здатні переходити від одного власника до іншого. Найважливішим благом, яке будучи об'єктом власності, але не може виступати товаром, є здібності людини. Здібності – це якість, яка властива людині як біологічному утворенню і окремо від неї в природі не існує. Отже, серед благ існують такі, які будучи об'єктами власності, не можуть бути товаром. Це стосується псевдотвору «робоча сила» та ін.

З метою визначення поняття «земельний капітал» нас найбільше цікавить класифікація за першою ознакою, а саме ради чого це благо використовується. Земля як блага використовується як для життєвих благ, так і для трудових, та як предмет праці. Таким чином, земля за будь якого використання не перестає бути благом і не втрачає здатність задовольняти потреби людини, незалежно від її фізичної природи, можливості локалізації і здатності до відчуження. Отже, можна констатувати, що земельні блага і являють собою «земельний капітал».

Разом з тим, визначення двовікової давнини і сучасні визначення (якщо оцінювати їх за датою появи) позбавлені найголовнішого, що характеризує поняття земельний капітал. По-перше, природна енергія (сонця, ґрунту тощо) не розглядається як фактор (блага), що витрачається на створення нових благ. Таким фактором вважається праця, хоча як капі-

тал вона не розглядається, та й не може виступати в такій ролі. Найважливіший фактор – природна енергія, що забезпечує створення життєвих благ, нині як і раніше ігнорується. По-друге, як блага, що утворюють земельний капітал, розглядаються тільки відчужувані матеріальні блага, тобто речі. Здібності людини, насамперед інтелектуальні, що фактично організовують використання землі та інших природних ресурсів, як блага, які є складовою земельного капіталу і по суті формують його, теж не розглядаються.

Розглянемо ці відмінності. Наприклад, окремі життєві блага можуть виникати без усякої участі людини. Такі блага з'являлися раніше й з'являються зараз. Існують фактори, що приводять до створення цих благ. Проте таким фактором може бути тільки природна енергія, яка створює на планеті Земля специфічні умови, за яких у досить вузькому діапазоні температур і тиску можуть стихійно перебігати фізико-хімічні процеси, що приводять до приросту біомаси. Одночасно відбувається процес удосконалення та розвитку такого природного капіталу, що забезпечує постійне зростання обсягу і якості життєвих благ. Цей конкретний процес відбувається вже не сам по собі, не стихійно, а в наслідок цілеспрямованої діяльності всього людства, що прагне до задоволення своїх потреб у життєвих благах при мінімальних витратах власної праці та часу.

Можна, звичайно, не визнавати капіталом природну енергію та інтелект людини. Також, можна вважати, що назва «капітал» поширюється тільки на упредметнені результати трудової діяльності людини. Проте суть питання

не в назві трудових благ, а в об'єктивному існуванні таких благ, які взаємодіють з іншими благами, забезпечують появу нових життєвих благ і нової вартості як узагальнюючої оцінки цінності цих благ. Тобто від назви нічого не зміниться. Оскільки значну частину благ, зокрема «трудовах», необхідних для створення життєвих благ (товари й гроші), прийнято називати «капіталом» (майновим чи грошовим), то й іншу частину природних благ, які використовуються для тієї ж мети, логічно теж назвати капіталом. Зокрема, «природним капіталом» – щодо благ, представленим у формі різних видів природної енергії (сонячної теплової, ядерної та ін.), і «людським капіталом» – щодо благ, якими володіє сама людина, тобто її здібності. При цьому слід відмітити, що природний капітал постійно витрачається, перетворюючись на блага. Таким чином, питання не в тому як називати блага, які є земельним капіталом, а в тому, що об'єктивно існують такі фактори та мають вони значно більше значення для створення життєвих благ, ніж інший капітал, і зокрема майновий.

Наші висновки щодо сутності та природи земельного капіталу підтверджуються новим визначенням капіталу російськими дослідниками В.А. Камінецьким та В.П. Патрікаєвим у процесі дослідження складного капіталу як найважливішого фактора процесу забезпечення людства життєвими благами [4]. За їх визначенням, капітал – це сукупність благ, якими розпоряджається людина (або які вона може використати) і які являють собою природну енергію в різних формах, людські здібності (знання, якості) і упредметнене багатство, раніше вироблене людиною як матеріальних і нематеріальних засо-

бів, ресурсів та інформації. Виходячи із наведеного, визначення капіталу та погоджуючись, що складний капітал складається із капіталів різного походження і є сукупністю благ, на рис. 2 зображено логічну схему його структури в авторській інтерпретації.

Він містить: людський, природний, у т.ч. земельний та майновий, грошовий капітали, які, в свою чергу, мають вплив на формування виробничого капіталу.

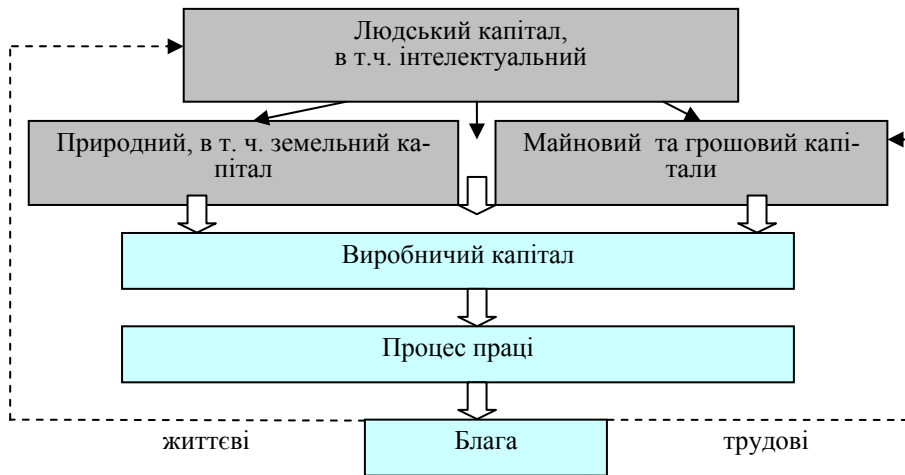


Рис. 2. Логічна схема структури складного капіталу.

Капітал людський – робоча сила та інтелект (здібності та інші якості), які має людина.

Капітал природний – різні природні ресурси енергетичного характеру, включаючи сонячну й інші види енергії, землю, воду й атмосферу, як фактори життєзабезпечення існуючого тваринного та рослинного світу.

Капітал майновий – ресурси, створені в результаті трудової діяльності і, які використовуються для виробництва товарів та послуг; які безпосередньо не задовольняють потреб людини; інвестиційні товари та засоби виробництва.

Капітал виробничий – результати трудової діяльності у вигляді

знарядь і засобів виробництва, виробничої інфраструктури, накопиченого обсягу інформації, суспільних інститутів (держави, власності, юридичних осіб, виробничих відносин і ін.), які значною мірою підвищують ефективність трудового процесу.

У понятті земельний капітал як похідного в сукупності від природного та людського капіталу є тільки одна складова, яка залишається практично незмінною – це природна енергія, хоча форми її прояву завдяки людині стають різноманітними. Інша складова такою незмінністю не відрізняється. Появі людського капіталу передував тривалий період існування органічної матерії,

що характеризується поступовим підвищенням рівня її організації. Але, оскільки світ органічної матерії в тому або іншому вигляді існував, тобто відбувався процес створення та відмирання біомаси, існував і земельний капітал, що являє собою якусь сукупність благ, здатних виробляти нові блага [6].

Слід зазначити, що земельного капіталу в його сучасному вигляді не могло існувати навіть у недалекому минулому, але він як певна сукупність благ, здатних виробляти нові блага, існував вже тоді, коли людство ще тільки зароджувалась.

Отже, для того, щоб міг відбутися процес утворення земельних благ, без яких неможливе існування органічної матерії взагалі, необхідними умовами є:

1) наявність відповідного природного середовища перебування, що допускає можливість утворення, існування і розвитку органічної матерії (для планети Земля ця умова виконується);

2) творчий початок, тобто енергія, без якої ніяке благо з'явиться не може (сонячна енергія – це основна форма, у якій енергія надходить на нашу планету, підтримуючи умови середовища існування й забезпечуючи можливість розвитку органічної матерії);

3) «робоче місце», на якому можуть утворюватися блага (таким «робочим місцем» є землекористування як екосистема, і зокрема в сільському, лісовому та природоохоронному господарстві сам ґрунт, з рослинним покривом);

4) інтелектуальний початок, що забезпечує певну «доцільність»

процесів, без яких нові земельні блага виникнути не можуть.

Таким чином, основою земельного капіталу є земельні та інші природні ресурси і людина (її праця та інтелект).

Оскільки блага виникали і тоді, коли людини ще не було, то мав був існувати і капітал, що виробляє ці блага. Природна енергія існувала завжди, але проявляти себе вона може тільки в певному середовищі. На Земній кулі таким середовищем є землекористування як екосоціум система. Таким чином, певні форми земельного капіталу, існували і до появи людини та виробляли життєві блага. В основному це була біомаса, завдяки якій і з якої виник рослинний та тваринний світ. Отже, хоча без участі людини не було трудової діяльності, але процес утворення біомаси мав місце задовго до появи людини. Причому при відсутності процесів утворення біомаси, що відбуваються без участі людини, сама людина ніколи б не змогла з'явитися на планеті.

Таким чином, «земельний капітал», з одного боку, – це природно-економічна категорія, яка не тільки породжена природою та людиною, але й передбачає участь людини в процесі створення благ. З іншого боку, «земельний капітал», «природна енергія», хоча і виділені та визначені людиною, але як природні категорії існують без людини, тобто об'єктивно, на відміну від таких категорій, як «вартість», «власність», «ціна» та інші, їм подібні, що існують тільки у свідомості людини.

Поява людини, яка почала використовувати свій інтелект, зумовила істотне підвищення ефективності

тих природних процесів, які відбувалися і без неї.



Рис. 3. Логічно-розумова модель структури методології формування земельного капіталу.

Земельний капітал сам є продуктом довгострокового процесу утворення органічної матерії. Імовірно, найзначнішим явищем було не виникнення якихось прараслин або праратварин, а утворення перших органічних молекул у початковому неорганічному середовищі. Земельний капітал у сільському та лісовому господарстві формує верхній родючий шар «Землі» – ґрунт, що являє собою суміш органічних і неорганічних сполук, який містить поживні елементи, необхідні рослинам та має структуру, яка забезпечує подачу води. Він виконує такі основні функції:

1. Сприймає сонячну енергію, перетворюючи її на теплову, яка впливає на створення ґрунтової родючості, тобто являє собою приймач енергії.

2. Утворює «робочий стіл», на якому відбувається процес перетворення зародка на рослину (щось подібне до фундаменту для знарядь і засобів виробництва, функції яких виконують самі рослини й тварини).

3. Утворює середовище, у якому органічна матерія розкладається на елементи, необхідні для живлення рослин («Фабрика» з виробництва добрив).

4. Утворює систему «трубопроводів», по яких волога та поживні речовини подаються до кореневої системи рослин («Сфера послуг»).

Таким чином, земельний капітал у сільському та лісовому господарстві виконує значно більше функцій ніж звичайний майновий капітал, який створюється людиною. На відміну від майнового капіталу, земельний у виді сільськогосподарського чи лісогосподарського землекористування має здатність «працювати» в автоматичному режимі, включаючись без участі людини навесні і здійснюючи всі наведені вище функції аж до перерви на зиму.

Хоча, імовірно, варто вважати це не перервою, а просто зміною режиму роботи. На відміну від майнового капіталу, земельний являє собою активну складову продуктивних сил, яка при сонячній та геотермальній енергії здатна продукувати за участю людини, життєві та родові блага для неї.

На рис. 3 наведена логічно розумова модель структури методології формування земельного капіталу. Інтелект людини трансформований у землевпорядні заходи у процесі формування земельного капіталу є одним із основних чинників.

Розуміння економічної, природної та фізичної сутності земельного капіталу визначає уяву про роль людини як учасника його формування. Залежно від того, яка роль належить людині як власникові земельного капі-

талу, залежить і рішення, кому належить благо від нього.

Висновки

Земельний капітал – це сукупність благ (земельних), якими розпоряджається людина (або які вона може використовувати) і які являють собою синтез природної енергії в різних формах та людських здібностей (праця, інтелект людини), а також земельні поліпшення і інше предметне багатство (шляхова, інженерна, меліоративна інфраструктура тощо), що нерозривно пов'язане із землекористуванням чи ділянкою землі та раніше створене людиною у вигляді матеріальних і нематеріальних засобів, ресурсів, інформації. Поняття земельного капіталу визначає його економічну, природну та фізичну сутність. Основними складовими елементами, які формують земельний капітал є: природний капітал у виді земельних та інших природних ресурсів, що невіддільні від землекористування; інтелектуальний капітал у виді інтелекту щодо планування використання і охорони земель, здійснення землеустрою та землевпорядкування із визначення цільового призначення і функціонального використання, формування права власності на земельні ділянки та права користування ними; майновий капітал у вигляді дорожньої, інженерної та меліоративної інфраструктури тощо.

Література

1. Мочерний С.В. Економічний енциклопедичний словник / С.В. Мочерний, Я.С. Ларіна, О.А. Устенко. – Львів: Світ, 2005. – С. 301.
2. Економічна теорія: Політекономія: підручник / Базилевич В.Д. – [6-е вид., перероб. і доп.]. – К.: Знання-Прес, 2007. – С. 291–292.

3. Третяк А.М. Наукові основи економіки землекористування та землевпорядкування / А.М. Третяк, В.М. Другак. – К.: ЦЗРУ, 2003. – 337 с.
4. Каменецький В.А. Капітал (отпростого к сложному) / В.А. Каменецький, В.П. Патрикеев. – М.: ЗАО Экономика. –2006. – 583 с.
5. Маркс К. Формы, предшествующие капиталистическому производству / К. Маркс, Ф. Энгельс / Сочинения – [2-е изд.]. – 1968. – Т. 46, Ч. 1. – С. 471–473.
6. Другак В.М. Теоретичні та методологічні основи економіки землекористування / В.М. Другак. – [вид. 2-ге]. – Тернопіль, 2010. – 308 с.

УДК 574:502 1581.1

БІОТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ: СУЧАСНИЙ СТАН, БЛИЗЬКІ ТА ВІДДАЛЕНІ ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ, ЗНИЩЕННЯ ТА ЗБАГАЧЕННЯ

К.М. Ситник

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
вул. Терещенківська 2, МСП–1, 01601 Київ, inst@botany.kiev.ua

У роботі представлено нову науку – “диверситологію”, методи та методичні прийоми якої мають забезпечити одержання інформації та шляхів її аналізу у напрямках: склад біотичних компонентів (види, популяції, екоморфні групи тощо), екосистем різного рівня, кількісні співвідношення, відносна рясність цих елементів та характеристики середовища існування різноманітних біологічних систем. Запропоновано новий світогляд – інвайронменталізм, який лежить у основі науки про навколишнє середовище. **Ключові слова:** біотичне різноманіття, принцип емерджентності, диверситологія, МСОП видів Червоної книги

Биотическое разнообразие: современное состояние, близкие и отдалённые перспективы сохранения, уничтожение и обогащение. К.М. Сьтник. В работе представлена новая наука – “диверситология”, методы и методические приемы которой должны обеспечить получение информации и её анализ в направлениях: состав биотических компонентов (виды, популяции, экоморфные группы и т.д.), экосистем разного уровня, количественные соотношения, относительная обильность этих элементов и характеристика среды обитания разнообразных биологических систем. Предложено новое мировоззрение – “инвайронментализм”, который лежит в основе науки об окружающей среде. **Ключевые слова:** биотическое разнообразие, принцип эмерджентности, диверситология, МСОП видов Красной книги

Biotic diversity: current situation, close and distant outlooks of its conservation, elimination and enrichment. K.M. Sytnik. This paper presents a new science – “diversitology”, which methods and technical approaches must provide information obtaining and ways of analysis in the following areas: biotic components composition (species, populations, ecomorphous groups, etc.), ecosystems of different level, qualitative ratios, relative abundance of these elements and characteristics of environment for different biological systems. A new ideology is proposed - environ-

mentalism as a basis of science for environment. **Keywords:** biotic diversity, principle of emergent properties, diversitology, IUCN Red List species

Вступ

З багатьох біологічних законів, постулатів, закономірностей досить невелика їх частина увійшла до системи світогляду більшості людства. Принаймні можна виділити таких три концепції. Перша – це принцип Реді, сформульований італійським вченим Франческо Реді у XVII сторіччі – *Omne vivum e vivo* – Все живе від живого. У XIX сторіччі ця ідея була доведена Луї Пастером. Іншою революційною біологічною концепцією, що знайшла відгук у поглядах не тільки на природні, але й на соціальні проблеми, стала теорія походження видів Чарльза Дарвіна. Третя концепція, що поширилась за межі біології, не має свого автора або має багато авторів серед ботаніків, зоологів, мікробіологів, вірусологів та палеонтологів. Це концепція біологічного різноманіття.

Ідея збереження біорізноманіття стала не тільки однією з ключових у природоохоронній концепції, але увійшла у сферу політики і політології. У 1992 році на Всесвітньому саміті по довкіллю та розвитку в Ріо-де-Жанейро була прийнята Конвенція про біологічне різноманіття. Вона ратифікована більшістю держав світу. У 2000 році світові лідери прийняли Декларацію тисячоліття, в якій встановили цілі розвитку світової спільноти у XXI сторіччі. Одна з цих цілей спрямована на скорочення темпів втрати багатьох показників біорізноманіття. Очевидно, щоб, принаймні, призупинити постійне, неухиль-

не і зростаюче збільшення кількості зникаючих видів рослин і тварин, біоценозів та навіть ландшафтів Організація Об'єднаних Націй вирішила оголосити 2010 рік Міжнародним роком біорізноманіття.

Біотичне різноманіття – це різноманіття живих організмів Землі на всіх рівнях організації живої і в усіх просторово обмежених середовищах існування (наземних, прісноводних, морських). Розрізняють різноманіття рослин (фіторізноманіття), різноманіття тварин (зоорізноманіття) і грибів (мікорізноманіття). Головним об'єктом біорізноманіття, на думку більшості біологів, є реально існуючі в природі популяції (сукупність особин одного виду тварин чи рослинних організмів, насамперед у певній місцевості) видів живих організмів, які є найодноріднішими і мають здатність самовідновлюватись. Оскільки популяційна структура більшості видів недостатньо вивчена, на сучасному етапі флористи і фауністи оцінюють біотичне різноманіття переважно на видовому рівні. Основною одиницею оцінювання біотичного різноманіття є сумарна кількість видів еукаріот (рослини, тварини, гриби) та прокаріот (віруси, бактерії, синьозелені водорості).

У згаданій вище конвенції про біорізноманіття цей термін у дослівному перекладі означається як варіабельність живих організмів. Це поняття включає в себе різноманіття в межах виду, міжвидове та міжкосистемне. У цьому визначенні до біорі-

зноманіття деякі, але не всі учені включають екосистеми, рослинні і тваринні угруповання (біоценози, зооценози, фітоценози), а також життєві форми організмів (дерева, кущі, трави), які створюють домінуючий аспект угруповання і значною мірою регулюють біорізноманіття. Деякі дослідники вважають за можливе визначити також генетичне, фізіологічне, біохімічне, молекулярно-генетичне біорізноманіття.

Біорізноманіття на планеті ще недостатньо вивчене. Вже описано 1,7 млн видів організмів. Прогностична оцінка припускає існування від 5 до 100 млн видів. Найбагатшими на біорізноманіття екосистемами є ліси (у першу чергу тропічні ліси), у яких зосереджено до 90 % усіх видів організмів Землі.

В Україні силами науковців, які вивчають фауну і флору в ботанічних та екологічних підрозділах академічних і галузевих інститутів та відповідних кафедр ВНЗ майже повністю вивчене біотичне різноманіття судинних рослин, мохів, лишайників і хребетних тварин та видані багатомні фундаментальні праці “Флора УРСР” та “Фауна УРСР”. Менш вивченими залишаються водорості, гриби, міксоміцети, комахи, черви та найпростіші, зовсім мало досліджуються мікроорганізми та віруси.

Україна має 35 % біорізноманіття Європи. Біота нашої країни налічує 70 тис. видів, з них флора – понад 27 тис. видів, фауна – понад 45 тис. видів.

У 1980 році вийшло друком перше однотомне видання Червоної книги України і до нього було включено 151 вид судинних рослин і 85 видів тварин. Друге видання Червоної кни-

ги України вийшло друком у двох томах – перший том «Тваринний світ», надрукований в 1994 р., налічував 382 види, другий «Рослинний світ» з’явився у 1996 р. і налічував 541 вид. Нарешті, третє видання вийшло друком через 13 років (у кінці 2009 р.) після випуску II тому другого видання.

Третє видання Червоної книги України відображає сучасний стан біорізноманіття є офіційним документом країни, в якому наводяться відомості про 826 видів рослин і грибів та 542 види тварин, які перебувають під загрозою зникнення, або потребують охорони. У книзі наводяться українська та латинська назва кожного виду, таксономічна належність, природоохоронний статус, наукове значення, ареал виду та його поширення на території України, чисельність і структура популяцій та інші дані і матеріали.

Автори книги вважають, що ведення відомостей зникаючих видів флори і фауни в Україні є заходом збереження різноманітності тваринного і рослинного світу. На мою думку, з цим важко погодитись, тому що, третє видання Червоної книги України містить вдвічі більшу кількість видів рослин і тварин та свідчить про велику ганьбу української влади і українського суспільства, своєю шкідливою діяльністю і бездіяльністю. Вони сприяли зникненню червонокнижних видів, які є найціннішим раритетним генофондом та для якого слід було своєчасно розробляти і впроваджувати особливий режим ефективної охорони. Академічні наукові установи і біологічні кафедри ВНЗ країни повинні були щорічно інформувати державні органи

про стан біорізноманіття, і вносити пропозиції щодо заходів з боку держави і місцевого самоврядування з усунення причин стрімкого збіднення біорізноманіття та виділення коштів, необхідних для охорони, в першу чергу, фітогенофонда України. Більш поглибленої уваги науковців-ботаніків і зоологів потребують не тільки інвентаризація і облік червонокнижних видів, але й вивчення поширення, рясності, життєвого стану та практичного використання окремих популяцій. Важливими є також дослідження біології, внутрішньовидової структури, способів розмноження і зберігання червонокнижних видів в заповідниках, ботанічних садах, парках, наукових установах тощо.

Немає жодних сумнівів, що країна має бути вдячна працівникам наукових і освітніх установ України, Мінприроди України, активістам Всеукраїнської екологічної Ліги та іншим природоохоронним громадським об'єднанням, які створили і завдяки яким стало можливим видати Червону книгу України. Разом з тим, не можна не відмітити, що дуже бажано, щоб у цій книзі зайняв гідне місце розділ, присвячений науковим основам збереження і збагачення біотичного різноманіття. При цьому необхідно розробити заходи, у яких враховуються специфічні особливості охорони видів тварин і рослин, які маючи такий охоронний статус: такий що зник, зниклий у природі, перебуває під критичною загрозою, вразливий, близький до загрозливого стану, перебуває під великою загрозою.

Флора України налічує майже 27 тис. видів рослин, серед яких судинних рослин близько 5 тис., з них ди-

корослих 4523; мікорізноманіття – біля 15 тис. грибів та мікоміцетів. Альгофлора налічує 4720 видів водоростей, бріофлора – близько 800 видів мохів, а ліхенофлора – 1322 види лишайників.

У фауні України налічується понад 45 тис. видів тварин, з яких птахів – 400 видів, риби – 200 видів, комах – понад 35 тис. видів. На біотичне різноманіття значно впливає діяльність людини, яка знищує чи істотно змінює еконіші видів організмів, або надмірно використовує цінні види рослин і тварин, не враховуючи чи нехтуючи та ігноруючи їхні самовідновленні можливості. Варварське вирубування лісів, розорювання земель, осушення боліт, створення водосховищ на псевдонаукових основах, забруднення середовища, фрагментація екосистем транспортними магістралями, забудова територій тощо – усі ці явища негативно впливають на флору і фауну, заважають збереженню повнокровного біотичного різноманіття.

Своє звернення до світової спільноти 9 листопада 2009 р., присвячене цій події, Генеральний секретар ООН Пан Гі Мун завершив словами: “Біорізноманітність – це життя. Біорізноманітність – це наше життя!” Таким чином, було підкреслено, що вивчення та збереження біорізноманіття зводиться не тільки до піклування про тваринний та рослинний світ, а також є важливою життєвою умовою існування людини на планеті, існування людського суспільства та його розвитку і неухильного поступу. Його сьогоднішня та майбутня.

У матеріалах ООН можна знайти досить цікаву інформацію, про швидкість зникнення видів, яка в XXI

столітті в 50–100 разів вища за природну. Під загрозою знаходяться майже 34000 видів рослин, 52000 тварин, майже 30 % основних порід сільськогосподарських тварин. Зникають чи знаходяться під загрозою шезнути не тільки окремі види, але й цілісні екосистеми. Реальну загрозу біорізноманіттю створює зміна ландшафтів, акваторій. За останнє сторіччя у всьому світі знищено майже 50 % лісів.

Негативні зміни біорізноманіття є однією з важливих складових кризового стану довкілля. І це явище підлягає ретельному вивченню, тому що будь-які дії по збереженню довкілля мають забезпечити необхідне наукове підґрунтя.

На цьому етапі розвитку науки постає також питання про необхідність узагальнень у галузі вивчення біорізноманіття. Тут необхідно звернути увагу на один із важливих екологічних принципів, а саме на принцип емерджентності. Його можна інтерпретувати в науково-пізнавальному аспекті так: проста сума інформації щодо біорізноманіття у регіонах того чи іншого масштабу та біосфері в цілому не може дати нам чіткої картини щодо значення біорізноманіття у локальних екологічних та біосферних процесах. Такі узагальнення можуть бути зроблені на основі нових принципів, у рамках нової наукової дисципліни. Жодна із існуючих традиційних біологічних дисциплін не займається саме різноманіттям як окремим явищем. Хоча певні елементи вивчають класичні науки – зоологія, ботаніка, екологія. З О.О. Протасовим (2010), ми започаткували нову науку і дали їй назву

– “діверситологія” (від англ. diversity) [1].

Кожна наукова дисципліна має свою окрему парадигму, свій об’єкт та предмет дослідження, свої особливі методи дослідження.

Парадигма діверситології може бути сформульована зараз так: біорізноманіття як одне з найважливіших складових різноманіття біосфери є передумовою та основою її сталого існування та розвитку.

Об’єктом діверситології є склад та кількісні співвідношення біотичних елементів екосистем, біомів та живого покриву Землі (живої речовини за Вернадським В.І.).

Предметом цієї дисципліни слід вважати процеси формування біорізноманіття, зв’язки його з різноманіттям середовища існування біотичних систем, механізми підтримання стабільного існування систем різного рівня – від угруповання до біосфери.

Методи досліджень діверситології не можуть бути різко відокремлені від багатьох інших методів біологічних чи екологічних досліджень. Ці методи та методичні прийоми мають забезпечити одержання інформації та шляхів її аналізу у таких напрямках: склад біотичних компонентів (види, популяції, екоморфні групи тощо), екосистем різного рівня; кількісні співвідношення, відносна яскравість цих елементів; характеристики середовища існування різноманітних біологічних систем.

Однією з концептуальних засад, принципів діверситології є з’ясування того, що біорізноманіття не є тільки кількістю елементів системи, кількістю видів в угрупованнях, біосфері в цілому. Різноманіття є двокомпонентною системою і скла-

дається з багатства елементів системи і з так званої вирівняності, воно визначається не тільки сумою елементів, а й частотою виникнення, відносною рясністю.

Одним з основних завдань диверситології є відповідь на питання – що саме є різноманітність? Світ є різноманітним, це одне з його невід’ємних та важливих властивостей. Але ж біологічні системи мають свої особливості різноманіття. Не можна розрізнити дві молекули води, але ж кожна з особин будь якого угруповання має свої індивідуальні і неповторні особливості. На це вказував у своїх концептуальних положеннях щодо живої речовини біосфери В.І. Вернадский. Хоча поняття і сам термін “біологічне різноманіття” є зафіксованим у міжнародних документах (Конвенція по біологічному різноманіттю, 1992) – “Біологічне різноманіття означає варіабельність живих організмів з усіх джерел...” – проста констатація того що біорізноманіття є різноманітним не може влаштувати дослідників у сенсі систематичного пізнання як феномену природи. Тому важливим розділом диверситології є з’ясування проблеми рівнів біорізноманітності.

Імовірно, що і тут працює “закон загального різноманіття” і може бути принаймні два підходи – дедуктивний, та індуктивний. Більш прийнятною, на наш погляд, є концепція рівнів різноманіття, що базується на вченні В.І. Вернадського щодо різноманіття речовини біосфери. Жива речовина як сукупність всіх живих істот існує тільки на базі майже безмежного різноманіття індивідів, що об’єднані у різноманітні асоціації, які, у свою чергу – з різноманітними

елементами середовища, у тому числі і різноманітної кожної речовини створюють різноманітні екосистеми. Сукупність однотипних екосистем створює біоми, які є елементами біосфери. Коло замикається. Отже, система рівнів різноманіття у біосфері має циклічний характер.

Важливою проблемою екологічної диверситології є взаємозв’язок біотичного різноманіття та різноманіття елементів та факторів середовища. Вивчення такої взаємодії відкриває важливі обрії управління біорізноманіттям за рахунок змін у абіотичному блоці екосистем.

Хоча існує чимало даних щодо позитивного зв’язку продуктивності систем з біорізноманіттям, питання є досить складним та потребує не тільки теоретичних узагальнень але й натурних досліджень і експериментальних робіт. Практичний досвід та результати досліджень свідчать, що біомаса різних угруповань збільшується паралельно зі зростанням домінування одного виду, тобто зі зниженням вирівняності.

Ідея збереження біорізноманітності може назавжди стати не більше ніж красивим гуманістичним гаслом без розробки теоретичних засад та практичних рекомендацій щодо конкретних дій. Привабливим є “простий” шлях у цьому напрямі, а саме – повного зняття негативного антропогенного впливу, створення хоч би локально, стабільних, так званих “сприятливих умов”, що автоматично призведе до збереження, а ще краще – до підвищення біорізноманіття. Але ж теоретичні розробки, наприклад гіпотеза середніх порушень, емпіричні дані, свідчать, що максимальна різноманітність може бути

очікувана при помірних стресах, помірній, середній трофності. Сама ця “помірність” потребує ретельного обґрунтування на основі глибоких наукових розробок.

Слід ще раз підкреслити, що ідея збереження біорізноманітності є надзвичайно важливою. Вона є відголосом прагнення людства жити у гармонійному, безпечному та багатому світі. Але вона може назавжди стати лише красивою ідеєю, якщо не буде підкріплена науковими розробками найвищого гатунку. В Академії наук України існують всі можливості успішного проведення таких наукових досліджень. І міжнародний рік біорізноманіття має стати роком глибокої турботи ботаніків і зоологів Академії за збереження і збагачення біорізноманіття України.

Відомий український ботанік Ю.Р. Шеляг-Сосонко вважає, що біорізноманіття має універсальне значення для світового співтовариства, оскільки формує у нього і кожної

конкретної людини всі основні модулі його життя-буття – як матеріальні, так і духовні, включаючи світогляд [2]. На його думку, значення біорізноманіття, яке досягло глобальних масштабів, призвело до глобалізації і деградації людства. Хоч не усі з цим можуть погодитись, але він також стверджує, що рівень цивілізації визначають не наукові досягнення і межі росту населення світу, а стан біорізноманіття.

Висновки

Безперечно, знищення біосфери, тобто всього біотичного різноманіття призведе до самознищення людства. Єдиною альтернативою такого самознищення виду *homo sapiens* є, на мою думку, оволодіння людством новою ідеологією, новим світоглядом – інвайронменталізмом, який лежить в основі науки про навколишнє середовище – інвайронментології [3].

Література

1. Ситник К.М. Міжнародний рік біорізноманіття та перспективи розвитку диверситології / К.М. Ситник, О.О. Протасов // Вісник НАН України. – 2010. – № 3. – С. 13–16.
2. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Біорізноманітність: концепція, культура та роль науки / Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2008. – № 1. – С. 3–26.
3. Ситник К.М. Інвайронментальна криза: оцінки, розвиток, можливі наслідки / К.М. Ситник // Укр. ботан. журн. – 1994. – № 6. – С. 3–17.

УДК 582.675–152.62

БИОМОНИТОРИНГ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА ТИПОМ ЖИТТЄВОЇ СТРАТЕГІЇ РОСЛИН *RANUNCULUS ACRIS L.*

С.С. Руденко, Т.В. Морозова

Чернівецький державний університет ім. Ю. Федьковича, вул. Коцюбинського 2, 58012 Чернівецька обл., Чернівці, s.rudenko@chnu.cv.ua

У статті наведено біомоніторинг селітебних територій за типом рослин *Ranunculus acris L.* і методів визначення їх рівня життєвості за співвідношенням лінійних параметрів вегетативних і генеративних органів та біомас. На підставі проведеного аналізу апробованих методів встановлено більшу об'єктивність розрахунків оснований на лінійних та кількісних показниках рослин порівняно з ваговими. **Ключові слова:** життєва стратегія, життєвість, біомоніторинг

Биомониторинг селитебных территорий по типу жизненной стратегии растений *Ranunculus acris L.* С.С. Руденко, Т.В. Морозова. В статье представлен биомониторинг селитебных территорий растений вида *Ranunculus acris L.*, определение их уровня жизнеспособности по соотношению линейных параметров вегетативных и генеративных органов и биомасс. На основании проведенного анализа апробированных методов установлено, что по сравнению с весовыми, большую объективность дают линейные и количественные показатели. **Ключевые слова:** жизненная стратегия, жизнеспособность, биомониторинг

Biomonitoring of building zones by type of vital strategy of *Ranunculus acris L.* plants. S.S. Rudenko, T.V. Morozova. The sensitivity of two determination methods of the *Ranunculus acris L.* vitality level have been compared. One method was based on determination of the linear parameters correlation of vegetative and generative organs, and the second – on determination of their biomass correlation. The comparative analysis of the approved research methods of the populations' vital strategy showed greater credibility of calculations, based on linear and quantitative indexes of plants compared to weighting. **Keywords:** vital strategy, vital power, biomonitoring

Вступ

Нині існують різні підходи до визначення типу життєвої стратегії. Так, E. Vox, W. Steffen, K. Thompson вважають, що типи життєвої стратегії – це групи видів з подібними вимогами до екотопу й однотипною реакцією на зміну умов середовища [1–3]. Stearns S., визначав життєву стратегію як сукупність взаємно адаптованих характеристик, які виникли внаслідок природного добору і є адаптацією до пев-

них екологічних умов (стратегія базується на генетичних особливостях виду) [4]. Автор Т.А. Работнов стверджував, що "стратегія життя виду" – це його реакція на спільне з іншими видами існування в одному ценозі [5]. На думку Б.М. Міркіна, типи життєвих стратегій визначають тріаду виживання – здатність популяції протистояти конкуренції, захоплювати той чи інший об'єм гіперпростору, переживати зумовлені біотичними й абіотичними

факторами стреси і відновлюватися після порушень [6]. Існує думка, що тип життєвої стратегії – фенотиповий адаптаційний комплекс, який формується генофондом популяції, хоча норми реакції та варіації типу стратегій можуть значно змінюватися залежно від умов середовища [7]. На думку Ю.Є. Романовського, основна ознака, за якою можна характеризувати життєву стратегію, – це енергетичні затрати на репродукцію [8]. Ідентифікації типів екологічних стратегій присвячені праці J. Grame, D. Frank та S. Klotz, В. Пьянкова [9–11].

Аналіз літературних даних свідчить, що зміна типів життєвої стратегії рослин відбувається за умов підвищення концентрації CO₂ в атмосфері, дії токсичних газів та радіоактивного забруднення [9, 12–15]. Відмічено, що за зміною типу життєвої стратегії можна прогнозувати можливу трансформацію рослинності при глобальних кліматичних і едафічних змінах середовища [16].

Отже, враховуючи вищевикладене, доцільним є використання типу життєвої стратегії як тест-ознаки для діагностики стану довкілля на популяційному рівні організації. Водночас у літературі практично, крім методики Ю. Одума, відсутні надійні кількісні методи визначення типу життєвої стратегії популяцій. Не розроблено способів оцінки загального рівня життєвості популяцій – показника, який дозволить би кількісно відмежувати s-стратегію популяції від інших типів.

Матеріали і методи дослідження

Матеріалом досліджень цілеспрямовано вибрано жовтець їдкий

(*Ranunculus acris* L.). Наша багаторічна практика біомоніторингу дозволила виділити цю рослину поміж інших за однією цікавою морфологічною особливістю, яка полягає в тому, що сума довжини рослини та кількості листків на ній приблизно дорівнює сумі кількості насіння та кількості квітів. Дослідження проводили з кінця червня до середини серпня на повністю сформованих рослинах, які знаходилися у фазах цвітіння-плодоношення. Для аналізу відбирали 25 добре розвинених і неушкоджених екземплярів із кореневищем, плодами та квітами, які проростали в типових екологічних умовах.

Життєвість рослин визначали за власною методикою, мимобіжне..., яку висвітлено раніше [17]. При цьому затрати на підтримання визначали за такими морфометричними параметрами, як загальна довжина рослин і кількість листків на одній рослині. Довжину рослин вимірювали в розпрямленому стані за допомогою циркуля-вимірювача від найвищої точки надземної частини до кінчика кореневища. Репродуктивну здатність визначали за кількістю квітів і насіння на одній рослині. На основі абсолютних показників визначали середні значення вищезазначених параметрів для кожного з місцезростань *R. acris*. Апробацію методики здійснювали на прикладі популяцій *R. acris* селітебних територій екосистем різних фізико-географічних областей Чернівецьчини. Усереднені значення округляли до цілих цифр.

Для визначення рівня життєвості рослин визначали часткові рейтинги зусиль *R. acris* на підтримання (ЧРзп) та зусиль на розмноження (ЧРзр) за такими формулами:

$$\text{ЧР}_{\text{зп}} = \frac{\sum (\text{ЧР}_{\text{др}} + \text{ЧР}_{\text{кл}})}{2}, \text{де}$$

$\text{ЧР}_{\text{др}}$ – частковий рейтинг довжини рослин;

$\text{ЧР}_{\text{кл}}$ – частковий рейтинг кількості листків.

$$\text{ЧР}_{\text{зр}} = \frac{\sum (\text{ЧР}_{\text{кн}} + \text{ЧР}_{\text{кк}})}{2}, \text{де}$$

$\text{ЧР}_{\text{кн}}$ – частковий рейтинг кількості насіння;

$\text{ЧР}_{\text{кк}}$ – частковий рейтинг кількості квітів.

Для визначення типу життєвої стратегії рослин керувалися такими підходами:

– якщо $\text{ЧР}_{\text{зп}} \geq 0,5$ і при цьому $\text{ЧР}_{\text{зп}} > \text{ЧР}_{\text{зр}}$, то визначали як К-стратегію;

– якщо $\text{ЧР}_{\text{зр}} \geq 0,5$ і при цьому $\text{ЧР}_{\text{зр}} > \text{ЧР}_{\text{зп}}$, то визначали як г-стратегію;

– якщо $\text{ЧР}_{\text{зп}} < 0,5$ і $\text{ЧР}_{\text{зр}} < 0,5$, то визначали як s-стратегію.

Паралельно визначали тип життєвої стратегії за методикою Ю. Одума [16].

Результати та обговорення

Важливі критерії біоіндикації довіклля на популяційному рівні – це тип життєвої стратегії популяцій та рівень зміни їх життєвості порівняно з фоновими територіями. Нами порівнювалася чутливість двох методів визначення цих тест-ознак на природних популяціях широко розповсюдженого виду *R. acris*. Перший, розроблений нами метод, враховував лінійні параметри та кількість вегетативних і генеративних органів рослин у природних популяціях. Ефективність запропонованої нами мето-

дики оцінювали порівнюючи із класичним методом Ю. Одума, який полягає у визначенні сухої маси генеративних і вегетативних органів.

Абсолютні значення показників, які використовувалися в розробленій нами методиці, для *Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепової області* наведені в таблиці 1, а тип життєвої стратегії популяцій та розрахунок часткового рейтингу зміни їх життєвості відносно фонового значення у табл. 2.

У середньому на слабоурбанізованих селітебних територіях даної фізико-географічної області переважає s-селективне середовище. У 8 місцезростаннях на території цієї області встановлена s-стратегія популяцій біоіндикатора, тоді як К- та г-стратегія – у 6 та 2 відповідно. Отже, переважна частина території характеризується несприятливим станом середовища для популяцій жовтцю їдкою.

Поєднання К- стратегії з низьким показником часткового рейтингу зміни життєвості популяцій жовтцю їдкою відносно фонового значення в межах дослідженої фізико-географічної області встановлено для селітебної території с. Михалкове. Це свідчить про стабільність екологічної ситуації в даній точці моніторингу.

Низький рівень життєвості при К-стратегії властивий також популяції *R. acris* на селітебній території с. Вовчинець. Проте К- стратегія там менше виражена, як в с. Михалкове. Якщо на селітебній території с. Михалкове часткові рейтинги зусиль на підтримання та на розмноження співвідносяться як 0,8:0,2, то на селітебній території с. Вовчинець – 0,5:0,5. Це свідчить про те, що більш стабільна для популяції *R.*

acris екологічна ситуація у с. Михалкове, де К- стратегія виражена більшою мірою. К- селективне середовище заре-

єстроване також для популяцій жовтцю їдкою на селітебних територіях моніторингових точок № 6, 10, 11 та 16.

Таблиця 1.

Лінійні та кількісні параметри вегетативних і генеративних органів *Ranunculus acris* L. у природних популяціях Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепової області (n=25)

№ п/п	Точки біомоніторингу	ДР, см	КЛ, шт.	КН, шт.	ККв, шт.
1	с. Мамаївці	34±2,1*	2±0,1*	57±4,3*	6±0,4
2	сmt. Лужани	24±1,8*	3±0,2*	57±5,1*	4±0,3*
3	с. Киселів	26±3,1*	3±0,1*	0	3±0,2*
4	сmt. Кострижівка	24±1,3*	4±0,3*	3±0,2*	4±0,3*
5	с. Вікно	27±2,9*	4±0,1*	83±7,5*	8±0,5*
6	с. Веренчанка	50±4,8	6±0,2*	51±4,6*	4±0,3*
7	с. Строїнці	26±2,2*	4±0,3*	164±13,2*	15±0,9*
8	с. Рідківці	18±1,4*	5±0,2*	44±2,7*	6±0,3
9	с. Магала	16±1,1*	8±0,6*	67±5,3*	5±0,2
10	с. Ставчани	53±4,3	3±0,3*	56±4,5*	3±0,1*
11	м. Новодністровськ	43±4,8	4±0,2*	33±2,3	3±0,1*
12	с. Михалкове	53±5,2	7±0,6*	21±1,7*	6±0,5
13	с. Поляна	24±2,1*	6±0,5*	2±0,1*	5±0,4
14	с. Чорнівка	24±1,9*	7±0,6*	8±0,5*	7±0,4
15	с. Вовчинець	44±3,7	3±0,2*	83±7,3*	8±0,6*
16	с. Грушівці	23±1,9*	11±0,8	11±1,6*	6±0,5
17	Фонові значення (контроль)	53±3,7	11±0,7	33±2,8	6±0,4

Примітка. * – достовірна різниця щодо контролю ($P \leq 0,05$); ДР – довжина рослин; КЛ – кількість листків; КН – кількість насіння на одній рослині; ККв – кількість квітів на одній рослині

У межах Прут-Дністровської фізико-географічної області г- стратегія популяцій *R. acris* відмічається лише на селітебних територіях с. Строїнці та Вікно. Для цієї природної зони зауважили максимальну (на рівні фоновій) життєвість популяції *R. acris* на селітебній території с. Строїнці, де виявлено найвищий у межах даної фізико-географічної області рівень зусиль на розмноження. Це свідчить, проте, що за умов нестабільності середовища дана популяція спроможна вижити завдяки інтенсифікації відтворення.

Запропонована методика визначення життєвості та життєвої стратегії популяцій засвідчила найбільш несприятливий екологічний стан селітебних територій таких населених пунктів Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепової області, як с. Киселів та Кострижівка, де популяції жовтцю їдкою проявляли s-стратегію на тлі максимального часткового рейтингу зміни життєвості відносно фоновий значення.

Таблиця 2.

Тип життєвої стратегії та частковий рейтинг зміни життєвості популяції *Ranunculus acris* L. відносно фонового значення для територій Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепової області

№ п/п	ЧРДР	ЧРКЛ	ЧРКН	ЧРККв	ЧРЗП	ЧРЗР	ЧРЗЖП	ТЖС
1	0,5	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	s
2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,7	s
3	0,3	0,1	0	0	0,2	0	1,0	s
4	0,2	0,2	0	0,1	0,2	0,1	0,9	s
5	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	r
6	0,9	0,4	0,3	0,1	0,7	0,2	0,5	К
7	0,3	0,2	1,0	1,0	0,3	1,0	0	r
8	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,7	s
9	0	0,7	0,4	0,2	0,4	0,3	0,6	s
10	1,0	0,1	0,3	0	0,6	0,2	0,5	К
11	0,7	0,2	0,2	0	0,5	0,1	0,6	К
12	1,0	0,6	0,1	0,3	0,8	0,2	0,3	К
13	0,2	0,4	0	0,2	0,3	0,1	0,8	s
14	0,2	0,6	0	0,3	0,4	0,2	0,6	s
15	0,8	0,1	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	К
16	0,2	1,0	0,1	0,3	0,6	0,2	0,5	К
17	1,0	1,0	0,2	0,3	1,0	0,3	0	К

Примітка. ЧР – часткові рейтинги відповідних показників; ЧРЗП – частковий рейтинг зусиль на підтримання; ЧРЗР – частковий рейтинг зусиль на розмноження; ЧРЗЖП – частковий рейтинг зміни життєвості популяції відносно фонового значення; ТЖС – тип життєвої стратегії популяції (жирним шрифтом зазначені високі та максимально високі рейтингові показники)

Таблиця 3.

Лінійні та кількісні параметри вегетативних і генеративних органів *Ranunculus acris* L. у природних популяціях Прут-Сіретської підвищеної погорбованої лісо-лучної області (n=25)

№ п/п	Точки біомоніторингу	ДР, см	КЛ, шт.	КН, шт.	КК _в , шт.
1	с. Брусниця	33±2,1*	13±1,1	33±2,6	7±0,5*
2	с. Дубове	32±3,1*	4±0,3*	10±0,5*	4±0,3
3	с. Костинці	41±4,2	8±0,5*	25±2,1*	4±0,2
4	с. Валя-Кузьміна	50±4,8	1±0,1*	49±3,8*	3±0,1*
5	с. Луковиця	28±2,3*	8±0,4*	9±0,4*	4±0,3
6	с. Горбова	22±2,1*	4±0,2*	60±4,3*	7±0,5*
7	м. Герца	40±3,8	3±0,2*	47±3,9*	3±0,1*
8	сmt. Красноільськ	23±2,1*	2±0,1*	62 ± 6,4*	6±0,4*
9	Фонові значення (контроль)	50±3,8	13±0,9	33 ± 3,2	4±0,3

Примітка. * – достовірна різниця щодо контролю ($P \leq 0,05$); ДР – довжина рослин; КЛ – кількість листків; КН – кількість насіння на одній рослині; КК_в – кількість квітів на одній рослині

На популяційному рівні біоіндикаційних досліджень Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область характеризується

спадаючим рядом відмічених різних типів життєвої стратегії популяцій

жовтцю їдкою: s-стратегія = К-стратегія > r-стратегія (табл. 3–4).

Таблиця 4.

Тип життєвої стратегії та частковий рейтинг зміни життєвості популяцій *Ranunculus acris* L. щодо фонового значення для слабоурбанізованих селітебних територій Прут-Сіретської погорбованої лісо-лучної області

№ п/п	ЧРДР	ЧРКЛ	ЧРКН	ЧРК Кв	ЧРЗП	ЧРЗР	ЧРЗЖП	ТЖС
1	0,4	1,0	0,1	1,0	0,7	0,6	0	К
2	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4	0,2	1,0	s
3	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,3	0,6	К
4	1,0	0	0,8	0	0,5	0,4	0,6	К
5	0,2	0,6	0	0,3	0,4	0,2	1,0	s
6	0	0,3	1,0	1,0	0,2	0,6	0,7	r
7	0,6	0,2	0,7	0	0,4	0,4	0,7	s
8	0,04	0,1	1,0	0,8	0,1	0,9	0,4	r
9	1,0	1,0	0,4	0,3	1,0	0,4	0	К

Примітка. ЧР – часткові рейтинги відповідних показників; ЧРЗП – частковий рейтинг зусиль на підтримання; ЧРЗР – частковий рейтинг зусиль на розмноження; ЧРЗЖП – частковий рейтинг зміни життєвості популяцій відносно фонового значення; ТЖС – тип життєвої стратегії популяцій

Середній рівень зміни життєвості популяцій жовтцю їдкою на селітебних територіях даної фізико-географічної області щодо фонового значення, як і для попередньої, становить 0,6.

У межах Прут-Сіретської фізико-географічної області s-стратегія популяцій жовтцю їдкою на тлі найбільшого часткового рейтингу зміни життєвості встановлена для селітебних територій с. Дубове й Луковиця. Високий рейтинговий показник зміни життєвості в поєднанні з s-стратегією встановлений для популяцій жовтцю їдкою на селітебній території м. Герца.

Найбільш сприятлива та стабільна екологічна ситуація за результатами популяційної біоіндикації встановлена для області Покутсько-Буковинських Карпат (табл. 5–6).

У більшості місцезростань у межах цієї області виявлена К-стратегія популяцій біоіндикатора на тлі порівняно невисокого середнього рівня зміни їх життєвості відносно фонового значення – 0,4. Лише на селітебній території с. Селятин у популяції жовтцю їдкою зареєстрована s-стратегія з максимальним відхиленням показника життєвості від фонового значення.

Найсприятливіший для дослідженої тест-ознаки в межах даної фізико-географічної зони – екологічний стан селітебної території с. Перкалаб, де К-стратегія популяції поєднується з фоновим рівнем життєвості.

У подальшому визначення життєвої стратегії та зміни життєвості популяцій жовтцю їдкою оцінювали за методикою Ю. Одума, яка базується на визначенні репродуктивного зу-

силля (відношення сухої маси репродуктивних органів до загальної сухої маси надземних органів) і фотосинтетичного зусилля (відношення сухої маси листків до загальної сухої маси

надземних органів). Абсолютні значення для розрахунку цих співвідношень наведені в таблиці 7.

Таблиця 5.

Лінійні та кількісні параметри вегетативних і генеративних органів *Ranunculus acris* L. у природних популяціях області Покутсько-Буковинських Карпат (n=25)

№ п/п	Точки біомоніторингу	ДР, см	КЛ, шт.	КН, шт.	ККв, шт.
1	с. Долішний Шепіт	41±2,9*	3±0,1*	85±7,5	15±1,3*
2	с. Стебник	31±2,1*	4±0,3*	54±4,3	11±1,0*
3	с. Лопушна	44±3,8*	6±0,5	56±4,5	6±0,4*
4	с. Селятин	45±4,2*	4±0,3*	6±0,4*	3±0,2*
5	с. Шепіт	74±8,1	4±0,2*	36±2,9*	8±0,5
6	с. Перкалаба	53±4,7*	7±0,4	72±6,7	11±0,9*
7	с. Сарата	54±4,3*	5±0,5*	42±3,2*	6±0,4*
8	Фонові значення (контроль)	74±6,3	7±0,6	72±6,2	8±0,6

Примітка. * – достовірна різниця щодо контролю ($P \leq 0,05$); ДР – довжина рослин; КЛ – кількість листків; КН – кількість насіння на одній рослині; ККв – кількість квітів на одній рослині

Тип життєвої стратегії жовтцю їдкого визначали за розміщенням точок, локалізованих за значеннями фотосинтетичного (x) та репродукти-

вного зусилля (y) в системі координат.

Таблиця 6.

Тип життєвої стратегії та частковий рейтинг зміни життєвості популяцій *Ranunculus acris* L. щодо фонового значення для слабоурбанізованих селітебних територій області Покутсько-Буковинських Карпат

№ п/п	ЧР _{ДР}	ЧР _{КЛ}	ЧР _{КН}	ЧР _{ККв}	ЧР _{ЗП}	ЧР _{ЗР}	ЧР _{ЗЖП}	ТЖС
1	0,3	0	1,0	1,0	0,2	1,0	0,3	г
2	0	0,3	0,6	0,7	0,2	0,7	0,6	г
3	0,4	0,7	0,6	0,3	0,6	0,5	0,4	К
4	0,4	0,3	0,	0	0,4	0	1,0	s
5	1,0	0,3	0,4	0,4	0,7	0,6	0,2	К
6	0,7	1,0	0,7	0,7	0,9	0,7	0	К
7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,6	0,4	0,5	К
8	1,0	1,0	0,7	0,4	0,1	0,6	0	К

Примітка. ЧР – часткові рейтинги відповідних показників; ЧР_{ЗП} – частковий рейтинг зусиль на підтримання; ЧР_{ЗР} – частковий рейтинг зусиль на розмноження; ЧР_{ЗЖП} – частковий рейтинг зміни життєвості популяцій відносно фонового значення; ТЖС – тип життєвої стратегії популяцій

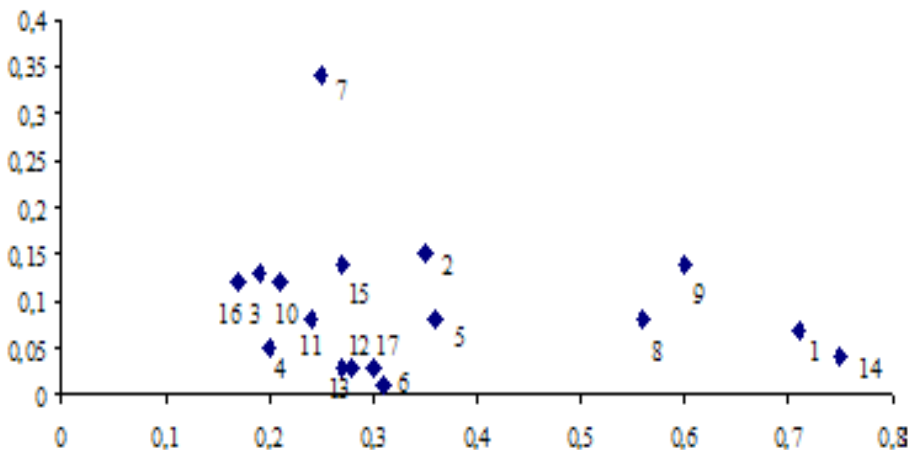


Рис. 1. Функція залежності між репродуктивним (у) та фотосинтетичним зусиллям (х) популяції *R. acris* L. у межах Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепової області.

Залежно з розподілу точок, побудованих за цим принципом, у межах Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепової області К-стратегія має бути властива популяціям жовтцю їдкою на селітебних територіях сіл Мамаївці, Рідківці, Магала та Ставчани. Точки, побудовані для популяцій біоіндикатора в цих населених пунктах локалізуються на значній відстані від початку координат, але близько до осі абсцис (рис. 1). Переважна більшість інших точок зосереджена біля початку координат, що відповідає s-стратегії, і лише одна точка (№ 7) – на значній відстані від початку координат, але ближче до осі ординат, що відповідає r-стратегії.

Одержані дані не відповідають життєвим стратегіям, визначеними

за нашою методикою. Крім того, при зіставленні визначених за методикою Ю. Одума стратегій із частковим рейтингом зміни загальної сухої маси рослин або сухої маси лише наземної їх частини (табл. 8), не можна не помітити очевидний парадокс – популяції з s-стратегією (точки 10, 11, 12, 15, 16) характеризуються низьким рейтинговим показником зміни сухої маси рослин і, навпаки, в популяціях з К-стратегією (точки 1, 8, 9, 14) рослини відмічаються високим рейтинговим показником зміни сухої маси щодо фонових значень.

Подібні невідповідності встановлені і для популяцій жовтцю їдкою на селітебних територіях інших природних зон.

Таблиця 7.

Структура біомаси рослин *Ranunculus acris* L. на селітебних територіях Чернівецької області (n=25)

№п/п	Маса, г				
	загальна рослин	кореня	стебла	листіків	репродуктивних органів
<i>Прут-Дністровська підвищена рівнинна лісостепова область</i>					
1	0,67±0,04*	0,23±0,01*	0,09±0,007*	0,30±0,02*	0,03±0,001*
2	0,62±0,05*	0,22±0,02*	0,20±0,01*	0,14±0,01*	0,06±0,004*
3	0,51±0,03*	0,20±0,01*	0,20±0,02*	0,06±0,002*	0,04±0,003*
4	0,94±0,08*	0,35±0,02*	0,58±0,03*	0,12±0,01*	0,03±0,001*
5	1,60±0,09*	0,27±0,01*	0,75±0,05*	0,11±0,01*	0,48±0,013*
6	3,10±0,25*	1,02±0,08*	1,43±0,07	0,65±0,03*	0,03±0,001*
7	0,62±0,04*	0,09±0,01*	0,24±0,01*	0,11±0,01*	0,18±0,016*
8	0,93±0,05*	0,43±0,03*	0,19±0,02*	0,28±0,02*	0,04±0,002*
9	1,07±0,08*	0,27±0,01*	0,21±0,03*	0,48±0,03*	0,11±0,008*
10	3,96±0,29	1,62±0,07*	1,62±0,05	0,48±0,02*	0,28±0,019*
11	5,29±0,43	2,06±0,17	2,27±0,19*	0,79±0,05	0,26±0,015*
12	4,78±0,31	1,58±0,09*	2,49±0,13*	0,91±0,07	0,10±0,004*
13	1,08±0,07*	0,35±0,02*	0,25±0,01*	0,21±0,01*	0,02±0,001*
14	0,87±0,06*	0,32±0,01*	0,12±0,01*	0,41±0,03*	0,02±0,001*
15	4,36±0,39	1,78±0,05	1,53±0,19	0,70±0,04*	0,35±0,021
16	4,69±0,31	1,97±0,12	1,83±0,11	0,47±0,02*	0,33±0,016
17	4,56±0,39	1,88±0,05	1,36±0,19	0,94±0,04	0,38±0,02
<i>Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область</i>					
1	3,29±0,19	0,87±0,05*	2,09±0,01*	0,24±0,01*	0,10±0,008*
2	0,50±0,03*	0,20±0,01*	0,12±0,01*	0,17±0,02*	0,10±0,008*
3	4,57±0,34	1,69±0,11	2,15±0,18*	0,64±0,07	0,09±0,006*
4	4,39±0,25	1,67±0,13	2,02±0,17*	0,44±0,02*	0,26±0,012*
5	0,86±0,04*	0,28±0,01*	0,19±0,01*	0,32±0,01*	0,07±0,001*
6	1,42±0,08*	0,13±0,01*	0,75±0,03	0,18±0,01*	0,28±0,014*
7	0,94±0,07*	0,33±0,02*	0,25±0,02*	0,30±0,02*	0,05±0,002*
8	1,61±0,07*	0,27±0,01*	0,75±0,04	0,11±0,01*	0,48±0,031*
9	4,16±0,39	1,54±0,05	1,03±0,19	0,80±0,04	0,79±0,02
<i>Область Покутсько-Буковинських Карпат</i>					
1	3,64±0,27	0,22±0,01*	2,15±0,19*	0,40±0,03*	0,98±0,06*
2	2,46±0,17*	0,20±0,01*	1,33±0,87	0,34±0,02*	0,59±0,03*
3	5,98±0,43*	2,21±0,18	2,57±0,14*	1,02±0,06	0,30±0,02*
4	1,08±0,76*	0,32±0,02*	0,27±0,01*	0,37±0,02*	0,03±0,01*
5	3,29±0,08*	2,08±0,18	0,80±0,04	0,32±0,02*	0,09±0,018*
6	6,57±0,34*	2,45±0,11*	3,09±0,31*	0,93±0,07	0,11±0,01*
7	4,18±0,45	1,38±0,07*	1,63±0,21	0,92±0,08	0,25±0,02*
8	4,56±0,39	1,98±0,05	1,23±0,19	0,90±0,04	0,45±0,02

Таблиця 8.

Порівняння визначених за різними методиками типів життєвої стратегії та часткових рейтингів зміни життєвості популяцій *R. acris* L. із частковими рейтингами зміни загальної сухої маси надземних органів і цілих рослин щодо фонових значень

№ п/п	ТЖС, визначений за власною методикою	ЧРЗ ^{жп} , визначений за власною методикою	ТЖС, визначений за методикою Ю.Одума	ЧРЗ ^{жп} , визначений за методикою Ю.Одума	ЧРЗ сухої маси надземних органів	ЧРЗ загальної сухої маси цілих рослин
<i>Прут-Дністровська підвищена рівнинна лісостепова область</i>						
1	s	0,6	К	1,0	1,0	1,0
2	S	0,7	s	1,0	1,0	1,0
3	s	1,0	s	1,0	1,0	1,0
4	s	0,9	s	0,9	0,9	0,9
5	r	0,5	s	0,8	0,7	0,8
6	К	0,5	s	0,5	0,4	0,5
7	r	0	r	1,0	1,0	1,0
8	s	0,7	К	0,9	1,0	0,9
9	s	0,6	К	0,9	0,8	0,9
10	К	0,6	s	0,3	0,3	0,3
11	К	0,3	s	0	0	0
12	s	0,8	s	0,1	0,1	0,1
13	s	0,6	s	0,9	0,9	0,9
14	К	0,5	К	1,0	1,0	1,0
15	К	0,3	s	0,2	0,2	0,2
16	К	0,5	s	0,1	0,2	0,1
<i>Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область</i>						
1	К	0	s	0,3	0,2	0,3
2	s	1,0	s	1,0	1,0	1,0
3	К	0,6	s	0	0	0
4	К	0,6	К	0	0,1	0
5	s	1,0	К	1,0	0,9	1,0
6	r	0,7	r	0,8	0,6	0,8
7	s	0,7	К	0,9	0,9	0,9
8	s	0,4	r	0,7	0,6	0,7
<i>Область Покутсько-Буковинських Карпат</i>						
1	r	0,3	r	0,5	0,2	0,5
2	R	0,6	r	0,7	0,6	0,7
3	К	0,4	s	0,1	0,1	0,1
4	s	1,0	К	1,0	1,0	1,0
5	К	0,2	s	0,6	0,9	0,6
6	К	0	s	0	0	0
7	К	0,5	s	0,4	0,4	0,4

Так, у межах Прут-Сіретської фізико-географічної області популяції жовтцю їдкою на селітебній території с. Луковиця має бути притаманна К-стратегія, при визначенні її за методикою Ю. Одума (рис. 2), тоді як суха маса рослин тут доволі мала і, навпаки, при s-стратегії популяції у моніторингових точках 1, 3 – суха маса доволі велика.

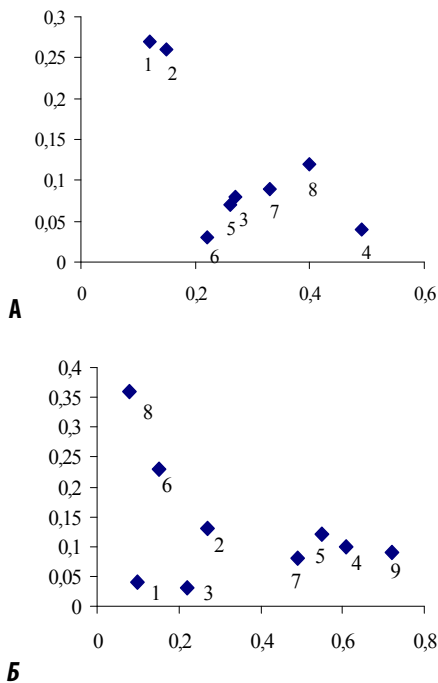


Рис. 2. Функція залежності між репродуктивним (у) та фотосинтетичним зусиллям (х) популяції *R. acris L* у межах Прут-Сіретської підвищеної погорбованої лісочувної області (А); області Покутсько-Буковинських Карпат (Б).

У межах Покутсько-Буковинських Карпат, К-стратегія за методикою Ю. Одума, має бути властива лише популяції жовтцю їдкою на селітебній території точки моніторингу № 4, тоді як суха маса рослин у даній точці – мінімальна в межах даної облас-

ті. Водночас, у точках, де життєва стратегія, визначена за методикою Ю. Одума належить до s-типу, суха маса рослин виявилась найбільшою (точки 3, 6, 7).

Встановлено, що між стратегією та сухою масою рослин при К- та s-типах, при г-стратегії зазначеної невідповідності не виявлено. Відмічена повна збіжність цього типу стратегії, визначеного за методикою Ю. Одума та запропонованою нами методикою.

Порівняльний аналіз 2-х апробованих методів оцінки життєвої стратегії та життєвості популяції засвідчив більшу об'єктивність розрахунків, основаних на лінійних і кількісних показниках рослин порівняно з ваговими.

Частковий рейтинг зміни життєвості рослин щодо фонових значень, під час застосування першої методики повністю збігається з частковим рейтингом зміни сухої маси рослин (як загальної, так і надземних органів). Тоді як при використанні методики Ю. Одума, зазначені часткові рейтинги не збігаються та нерідко виявляють абсолютно протилежну спрямованість. Крім того, при використанні методики Ю. Одума доволі часто рослини, які мають найбільшу суху масу, характеризуються як s-стратегі, і, навпаки, ті що мають найменшу суху масу – як К-стратегі. У запропонованій нами методиці такі невідповідності виключаються.

Ураховуючи вищевикладене, геоінформаційна карта рівня зміни життєвості популяції *Ranunculus acris L.* щодо фонових значень побудована на основі даних часткового рейтингу, здійсненого за лінійними та кількісними параметрами рослин (рис. 3).

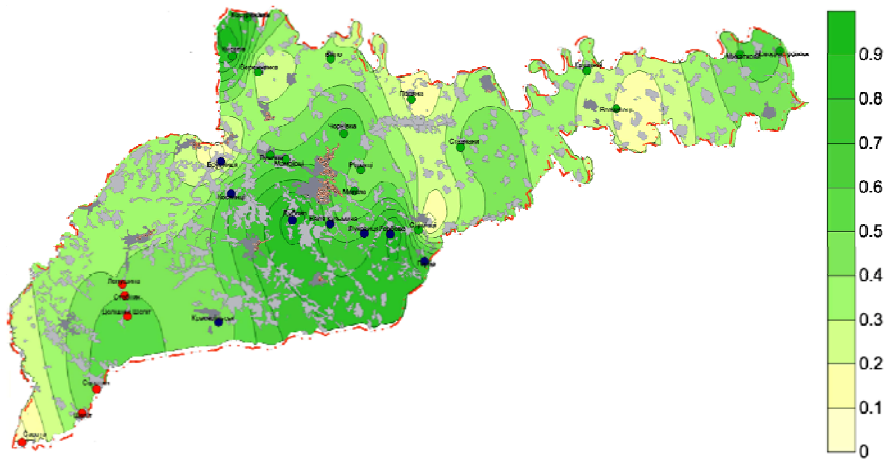


Рис. 3. Рівень зміни життєвості популяції *Ranunculus acris* L. щодо фонових значень, розрахований за лінійними та кількісними параметрами рослин.

На основі цієї карти вдалося виділити дві критичні та небезпечні зони за зміною життєвості популяцій жовтцю їдкою: одна – невелика, зосереджена навколо сіл Кострижівка та Киселів, друга – велика суцільна, обмежена з півночі південно-західною частиною м. Чернівці, с. Валя Кузьміна, Луковиця, Ставчани та м. Герца, а з півдня – державним кордоном із Румунією. Зазначені

зони становлять 13 % від загальної території Чернівецької області.

Висновки

Порівняльний аналіз апробованих методів дослідження життєвої стратегії популяцій засвідчив більшу об'єктивність розрахунків, що базуються на лінійних і кількісних показниках рослин порівняно з ваговими.

Література

1. Box E.O. Plant functional types and climate at the global scale / E.O. Box // J. Veget. Sci. – 1996. – Vol. 7, № 1. – P. 309–320.
2. Steffen W.L. A periodic table for ecology? A chemist's view of plant functional types / W.L. Steffen // J. Veget. Sci. – 1996. – Vol. 7. – P. 425–430.
3. Thompson K. A functional analysis of a limestone grassland community / K. Thompson, S.H. Hillier, J.P. Grime [et al.] // J. Veget. Sci. – 1996. – Vol. 7. – P. 371–380.
4. Stearns S.C. Oikos / S.C. Stearns. – 1980. – Vol. 35. – P. 266–281.
5. Работнов Т.А. Фітоценологія / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 383 с.
6. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б.М. Миркин. – М.: Флора, 1985. – 136 с.
7. Царик Й. Стратегія популяцій рослин у природних і антропогеннозмінених екосистемах Карпат / Й. Царик, К. Малиновський, Г. Жилиєв. – Львів: Євровіт, 2001. – 160 с.
8. Романовський Ю.Э. Современное состояние концепции стратегии жизненного цикла / Ю.Э. Романовський // Биологические науки. – 1989. – № 11. – С. 18–31.
9. Grime J.P. Comparative plant ecology: a functional approach to common British species / J.P. Grime, J.G. Hodson, R. Hunt. – London: Unwin Hyman, 1988. – 742 p.

10. Frank D. Biologisch-ökologische Daten zur Flora in der DDR / D. Frank, S. Klotz. – Halle-Wittenberg: Martin-unther-Universität, 1990. – 167 p.
11. Пьянков В.И. Структура биомассы у растений бореальной зоны с разными типами экологических стратегий / В.И. Пьянков, Л.А. Иванов // Экология. – 2000. – № 1. – С. 3–10
12. Integrated screening validates primary axes of specialization in plants / [Grame J.P., Thompson K., Hunt R. et al.] // *Oikos*. – 1997. – № 79. – P. 259–281.
13. Hunt R. Response to CO₂ enrichment in 27 herbaceous species / [R. Hunt, D.W. Hand, M.A. Hannah et al.] // *Functional Ecology*. – 1991. – Vol. 5. – P. 410–421.
14. Hunt R. Further responses to CO₂ enrichment in British herbaceous species / [R. Hunt, D.W. Hand, M.A. Hannah et al.] // *Functional Ecology*. – 1993. – Vol. 7. – P. 661–668.
15. Report of the Unit of Comparative Plant Ecology 1992–1994. Sheffield: Natural Environmental Research Council // The University of Sheffield. – 1994. – 39 p.
16. Одум Ю.П. Экология / Ю.П. Одум. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
17. Руденко С.С. Загальна екологія: практичний курс / С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – Ч. 1. – 342 с.

ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ

ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 616+631.95:631.445.2/4+633

БІОКУМУЛЯЦІЯ Pb, Cd, Zn, Cu ПРИ ІМПАКТНОМУ ЗАБРУДНЕННІ – ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНИЙ КРИТЕРІЙ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Н.О. Риженко

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, 03035, RyzhenkoN@rambler.ru

Встановлено, що за екотоксикологічним критерієм біокумуляції у системі “грунт-рослина” важкі метали можна розташувати в такий ряд: $Cd > Cu > Zn > Pb$. Виявлено, що вміст важких металів зменшується в ряду: підземна фітомаса > генеративна фітомаса (зерно) > вегетативна фітомаса. Встановлена закономірність нерівномірної локалізації Cd, Cu, Zn, Pb у фракціях фітомаси в умовах імпактного забруднення. Розраховані коефіцієнти накопичення важких металів при різних рівнях забруднення чорнозема типового малогумусного до загальної фітомаси ячменю ярого: Cd (0,54–0,66); Cu (0,45–0,51); Zn (0,26–0,3); Pb (0,15–0,16) та генеративну фракцію фітомаси (зерно): Cd (0,13–0,15); Cu (0,08–0,09); Zn (0,04–0,05); Pb (0,02). Встановлено, що в умовах мультиметалічного забруднення інтенсивність біокумуляції була значно менше, ніж при монометалічному забрудненні, що пояснюється можливими процесами нигіляції, антагонізму чи синергізму важких металів при надходженні їх до рослин. **Ключові слова:** біокумуляція, екотоксикологічний критерій, важкі метали, імпактне забруднення

Биокумуляция Pb, Cd, Zn, Cu при импактных загрязнениях – экотоксикологичный критерий качества окружающей среды. Н.А. Риженко. Установлено, что за экотоксикологичным критерием биокумуляции в системе “почва–растение” тяжелые металлы можно расположить в ряд $Cd > Cu > Zn > Pb$. Обнаружено, что содержание тяжелых металлов уменьшается в ряде: подземная фитомасса > генеративная фитомасса (зерно) > вегетативная фитомасса. Установлена закономерность неравномерной локализации Cd, Cu, Zn, Pb, во фракциях фитомассы в условиях импактного загрязнения. Рассчитаны коэффициенты накопления тяжелых металлов при различных уровнях загрязнения малогумусного

чернозема к общей фитомассе ячменя ярового: Cd (0,54–0,66); Cu (0,45–0,51); Zn (0,26–0,3); Pb (0,15–0,16), и генеративной фракции фитомассы (зерно): Cd (0,13–0,15); Cu (0,08–0,09); Zn (0,04–0,05); Pb (0,02). Установлено, что в условиях мультиметаллического загрязнения интенсивность биокумуляции была значительно меньше, чем при монометаллическом загрязнении, что объясняет возможный процесс нигилизации, антагонизма или синергизма тяжелых металлов при поступлении их в растения. **Ключевые слова:** биокумуляция, экотоксикологический критерий, тяжелые металлы, импактное загрязнение.

Pb, Cd, Zn, Cu biocumulation at the impact pollution is an ecotoxicologic criteria for environmental quality. N.A. Ryzhenko. The heavy metals row of the spring barley biocumulation intensity was determined: Cd > Cu > Zn > Pb. According to plant biocumulation criteria the most dangerous metal was cadmium and least dangerous metal was lead. The pattern of Cu, Zn, Pb, Cd irregular localization in different phytomass fractions was determined. It was defined that heavy metals content was decreasing according to a sequence: subterranean phytomass > generative phytomass (grain) > vegetative phytomass (straw). Heavy metals total plant biocumulation coefficients depending on different soil pollution levels were determined: Cd (0,54–0,66); Cu (0,45–0,51); Zn (0,26–0,3); Pb (0,15–0,16). Spring barley grain biocumulation coefficients were Cd (0,13–0,15); Cu (0,08–0,09); Zn (0,04–0,05); Pb (0,02). Plant biocumulation coefficients are the basis of the either crop products quality hygienic assessment or metal danger evaluation. It was established that plants biocumulation at mixed-metals polluted areas was less than at single-metal polluted areas. Such dependence is explained by heavy metals synergism and antagonism at plant biocumulation. **Keywords:** biocumulation, ecotoxicological criterion, heavy metals, impact pollution

Вступ

Далеко не завжди фітотоксичний ефект є первинним індикаторним показником забруднення біоценозу важкими металами (ВМ), оскільки зміна фітометричних індексів, як правило, відбувається внаслідок надходження токсиканту до організму рослини. Відомо, що існуючі гігієнічні показники (ГДК, МДУ, ОДК тощо) орієнтовані тільки на обґрунтування безпечного застосування рослинницької продукції людиною, включаючи, на жаль, екотоксикологічні показники оцінку стану екосистеми. Крім того, гігієнічні нормативи не враховують синергетичні або нігілятивні ефекти, які присутні за умов мультиметалічних забруднень біоценозу [1–4]. Дуже часто фітотоксичний ефект при суміші забруднювачів є меншим або якісно іншим порівняно до впливу монометалічного забруднення. Тому для оцінки токсичності поллютанта та стану яко-

сті екосистеми доцільно використовувати такий критерій, як біокумуляція у системі “грунт–рослина”.

Аналіз попередніх досліджень. Рух ВМ із ґрунту в рослини визначається, головним чином, їх фізико-хімічною природою та концентрацією в ґрунті їх доступних форм. Кількість останніх, в свою чергу, залежить від валового вмісту ВМ, вмісту органічної речовини та мінеральних елементів в ґрунті, генетико-морфологічної будови ґрунту тощо [5–7]. Показником біокумуляції в біоценозі є величина коефіцієнту накопичення (Кн), який розраховується як відношення вмісту металу у фітомаці, мг/кг сухої речовини, до вмісту його рухомих форм в ґрунті (мг/кг) у певну фазу вегетації рослин [2–3].

Метою роботи було проведення екотоксикологічної оцінки Cd, Pb, Cu, Zn за критерієм біокумуляції за умов моно-та мультиметалічного забруднення ґрунту.

Матеріали і результати дослідження

Досліджувані ґрунти: дерново-середньопідзолистий супіщаний (рН сол. – 5,5, гідролітична кислотність 2,7 мг-екв./100 г, вміст гумусу за Тюрніним 0,87 %, ступінь насиченості основами 58 %) та чорнозем типовий малогумусний (рН сол. – 6,2, ступінь насиченості основами 82,3 %, вміст гумусу 2,89 %) під посівом ячменю ярого. Дослідження проводились на базі Чернігівського інституту АПВ УААН.

Схема досліду за монометалічного забруднення передбачала внесення солей ВМ у ґрунт за схемою: 1. Контроль; 2, 3, 4 – Cu: 5 ГДК (500 мг/кг ґрунту), 10 ГДК (1000 мг/кг), 15 ГДК (1500 мг/кг); 5, 6, 7 – Zn: 5 ГДК (1500 мг/кг), 10 ГДК (3000 мг/кг), 15 ГДК (4500 мг/кг); 8, 9, 10, 11, 12, 13 – Cd: 5 ГДК (15 мг/кг), 10 ГДК (30 мг/кг), 15 ГДК (45 мг/кг), 30 ГДК (90 мг/кг), 50 ГДК (150 мг/кг), 100 ГДК (300 мг/кг); 14, 15, 16, 17, 18 – Pb: 5 ГДК (150 мг/кг), 10 ГДК (300 мг/кг), 15 ГДК (450 мг/кг), 30 ГДК (900 мг/кг), 50 ГДК (1500 мг/кг). Схема досліду при мультиметалічному забрудненні була такою: 1. Контроль; 2. 0,5 ГДК солей Zn, Cd, Cu, Pb; 3. 1 ГДК солей Zn, Cd, Cu, Pb; 4. 5 ГДК солей Zn, Cd, Cu, Pb.

При закладенні дослідів були використані наступні солі $Pb(NO_3)_2$, $ZnSO_4 \times 7H_2O$, $CuSO_4 \times 7H_2O$, $CdSO_4$. Закладка та проведення польового досліду проводились відповідно до загально прийнятих методик. Екстракцію рухомих та потенційно рухомих форм Cd, Pb, Cu, Zn проводили 1Н НСl з подальшим визначенням хроматографічним методом в тонкому шарі адсорбенту (№ 50–97 від 19.06.1997 р.) [8].

Оцінку достовірності результатів досліджень проводили за допомогою дисперсійного аналізу, використовуючи показник найменшої суттєвої 5 % різниці (НСР).

У залежності від локалізації елемента в рослині розраховували коефіцієнти накопичення важких металів у підземній (Кн Фпідз), вегетативній (Кн Фвег), генеративній фракціях фітомаси (Кн Фгр).

Результати біокумуляції ВМ на контрольному варіанті наведені у табл. 1: ряд інтенсивності накопичення металів мав такий вигляд: $Zn > Cu > Pb > Cd$. Питоме поглинання металів знаходиться в залежності від фізико-хімічних властивостей ґрунту, зокрема рН ґрунтового розчину, окисно-відновних умов, органо-мінерального складу, тощо. Для дерново-середньопідзолистого ґрунту поглинання ВМ рослинами відбувається більш інтенсивно. Ця тенденція простежується як в контрольних умовах, так і в умовах імпактного забруднення, які розглядаються нижче. У зв'язку із більшою забезпеченістю чорнозему типового малогумусного мікроелементами – Cu та Zn, коефіцієнти накопичення на чорноземі для цих металів менші, ніж на дерново-середньопідзолистому ґрунті. У той же час, вміст Cd та Pb в 0–20 см шарі дерново-середньопідзолистого ґрунту менший, ніж на чорноземі. Виходячи з даних аналізу на контрольному варіанті, можна говорити про наявність нерівномірної локалізації металів у різних частинах рослинного організму [2–3]. У фазу повної стиглості в контрольних умовах найбільша кількість металів накопичувалась у підземній фракції фітомаси. Величина Кн по фракціях фітомаси зменшувалась в ряду: підземна > вегетативна > генеративна.

Таблиця 1.

**Коефіцієнти переходу Cd, Pb, Zn, Cu у системі “грунт-рослина”
на контрольному варіанті**

Елемент	Вміст в ґрунті (рухома форма), мг/кг	Вміст у загальній фітомасі, мг/кг	Кн Фзаг	Вміст у підземній фітомасі, мг/кг	Кн Фпідз	Вміст у вегетативній фітомасі, мг/кг	Кн Фвег	Вміст у генеративній фітомасі, мг/кг	Кн Фгнр
Дерново-середньопідзолистий ґрунт									
Cd	0,10	0,005	0,05	0,002	0,020	0,001	0,010	0,002	0,020
Pb	0,30	0,015	0,05	0,007	0,023	0,005	0,017	0,003	0,010
Cu	0,92	1,200	1,30	0,530	0,576	0,280	0,304	0,400	0,435
Zn	2,40	4,320	1,80	1,700	0,708	1,100	0,460	1,520	0,633
<i>HCP_{5%}</i>			0,28		0,06		0,15		0,07
Чорнозем типовий малогумусний									
Cd	0,11	0,006	0,05	0,003	0,027	0,001	0,009	0,002	0,018
Pb	0,32	0,022	0,07	0,020	0,047	0,004	0,013	0,003	0,009
Cu	2,60	2,860	1,10	1,510	0,581	0,530	0,204	0,820	0,315
Zn	5,30	8,480	1,60	4,860	0,917	1,880	0,355	2,250	0,425
<i>HCP_{5%}</i>			0,45		0,06		0,06		0,02

Примітка. – Інтенсивність переходу важких металів розрахована в кінці вегетації у фазу повної стиглості ячменю ярого

В умовах імпактного забруднення досліджувався характер та інтенсивність міграції Cd, Pb, Cu, Zn у системі “грунт-рослина” по порогах фітотоксичності, а саме: при 0 %, 10 %, 50 %, 75 % пригніченні росту та накопичення фітомаси (табл. 2). Порогова концентрація металу в рослині є величиною сталою для певної культури та залежить від токсичності металу та фізіологічних особливостей культури. Були встановлені концентрації металу в ґрунті та рослині по порогах фітотоксичності. При імпактному забрудненні екосистема характеризується нерівномірним розвитком: на першому етапі відмічається явище гормезису – підвищення інтенсивності переходу важких металів при 10 % порозі зниження фітопродуктивності. Так, при 10 % порозі зниження фітопродуктивності коефіцієнт накопичення у загальній фітомасі Cu збільшився від 0,516 (0 %

поріг) до 0,521 (10 % поріг), коефіцієнт накопичення у загальній фітомасі Zn змінився від 0,250 до 0,273 (на чорноземі типовому малогумусному). Аналогічна тенденція відмічалась і для Cd та Pb на обох досліджуваних ґрунтах (табл. 2). На другому етапі (50 % поріг фітотоксичної дії) спостерігається приведення системи до стану артефактного гомеостазису – умовної стабільності [1–3]. На даному етапі коефіцієнти переходу важких металів знижуються в більшості випадків до рівня 0 % порога фітотоксичності. Останній етап – 75 % поріг фітотоксичності – характеризується очевидним пригніченням розвитку фітокомпонента екосистеми. На цьому етапі коефіцієнти переходу в системі “грунт-рослина” різко зменшуються.

Таблиця 2.

Біокумуляція важких металів у системі “грунт–рослина” по порогах фітотоксичності

Чорнозем типовий малогумусний										
Поріг (пригнічення), %	Cd					Cu				
	Концентрація, мг/кг			Кп ф заг	Кп ф гнр	Концентрація, мг/кг			Кп ф заг	Кп ф гнр
	Грунт (рухома форма)	Загальна фіто-маса	Генеративна фітомаса			Грунт (рухома форма)	Загальна фіто-маса	Генеративна фітомаса		
0	13	7	1,7	0,538	0,131	55	29	5,1	0,516	0,093
10	21	13	3,1	0,619	0,148	71	37	6,8	0,521	0,096
50	78	45	10,7	0,577	0,137	135	65	11,6	0,481	0,086
75	130	70	16,6	0,538	0,128	185	82	14,6	0,443	0,079
				$v=6,8\%$	$v=6,49\%$				$v=7,38\%$	$v=8,58\%$
Zn					Pb					
0	380	95	15,5	0,250	0,041	200	30	4,3	0,150	0,022
10	440	120	19,6	0,273	0,045	280	50	7,1	0,179	0,025
50	650	170	27,8	0,262	0,043	700	105	14,9	0,150	0,021
75	750	195	31,9	0,260	0,043	990	145	20,6	0,146	0,021
				$v=3,61\%$	$v=3,8\%$				$v=9,78\%$	$v=8,51\%$
Дерново-середньопідзолистий грунт										
Поріг (пригнічення), %	Cd					Cu				
	Концентрація, мг/кг			Кп ф заг	Кп ф гнр	Концентрація, мг/кг			Кп ф заг	Кп ф гнр
	Грунт (рухома форма)	Загальна фіто-маса	Генеративна фітомаса			Грунт (рухома форма)	Загальна фіто-маса	Генеративна фітомаса		
0	9,5	7	1,7	0,737	0,179	49	29	5,2	0,592	0,106
10	17,0	13	3,1	0,765	0,182	60	37	6,6	0,617	0,110
50	70,0	45	10,7	0,643	0,153	119	65	11,6	0,546	0,097
75	120,0	70	16,6	0,583	0,138	151	82	14,6	0,543	0,097
				$v=12,34\%$	$v=12,98\%$				$v=6,29\%$	$v=6,4\%$
Zn					Pb					
0	330	95	15,5	0,288	0,047	170	30	4,3	0,176	0,025
10	370	120	19,6	0,324	0,053	210	50	7,1	0,238	0,034
50	590	170	27,8	0,288	0,047	650	105	14,9	0,162	0,023
75	680	195	31,9	0,287	0,047	970	145	20,6	0,149	0,021
				$v=6,12\%$	$v=6,19\%$				$v=9,78\%$	$v=8,51\%$

Таблиця 3

Біокумуляція важких металів в системі “грунт-рослина” при мульти-металічному імпактному забрудненні

Метал	Варіант	Вміст в ґрунті, мг/кг		Вміст у загальній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф заг.	Вміст у підземній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф підз.	Вміст у вегетативній фітомасі, мг/кг сух. реч.	Кн ф вґт	Вміст у генеративній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф ґрп.
		Внесена кількість	Рухомий								
Дерново-середньопідзолистий ґрунт											
Cd	0,5 ГДК	1,5	0,877	0,311	0,355	0,233	0,266	0,004	0,005	0,074	0,084
	1 ГДК	3,0	1,654	0,690	0,417	0,518	0,313	0,009	0,005	0,163	0,099
	5 ГДК	15,0	7,870	Загибель	-	-	-	-	-	-	-
				$HCP_{5\%} 0,16$	$v=11,36$	$HCP_{5\%} 0,12$	$v=11,48$	$HCP_{5\%} 0,01$	$v=0,02$	$HCP_{5\%} 0,04$	$v=11,59$
Pb	0,5 ГДК	15,0	8,22	0,82	0,100	0,621	0,076	0,084	0,014	0,117	0,014
	1 ГДК	30,0	16,14	1,92	0,119	1,45	0,09	0,197	0,017	0,273	0,017
	5 ГДК	150,0	79,50	Загибель	-	-	-	-	-	-	-
				$HCP_{5\%} 0,24$	$v=12,27$	$HCP_{5\%} 0,68$	$v=11,93$	$HCP_{5\%} 0,08$	$v=13,69$	$HCP_{5\%} 0,15$	$v=13,69$
Cu	0,5 ГДК	50,0	15,22	5,146	0,338	3,468	0,228	0,763	0,050	0,915	0,060
	1 ГДК	100,0	29,52	10,639	0,360	7,170	0,243	1,578	0,053	1,891	0,064
	5 ГДК	500,0	143,92	Загибель	-	-	-	-	-	-	-
				$HCP_{5\%} 2,47$	$v=4,46$	$HCP_{5\%} 1,49$	$v=4,50$	$HCP_{5\%} 0,75$	$v=4,12$	$HCP_{5\%} 0,5$	$v=4,56$
Zn	0,5 ГДК	150,0	54,9	13,60	0,248	9,48	0,173	1,90	0,035	2,22	0,040
	1 ГДК	300,0	107,4	27,75	0,258	19,34	0,180	3,88	0,036	4,53	0,042
	5 ГДК	1500,0	527,4	Загибель	-	-	-	-	-	-	-
					$HCP_{5\%} 4,06$	$v=2,79$	$HCP_{5\%} 2,05$	$v=2,80$	$HCP_{5\%} 1,13$	$v=1,99$	$HCP_{5\%} 1,29$

* Динаміка інтенсивності переходу ВМ у системі “грунт-рослина” розраховано в кінці вегетації ячменя ярого в фазу повної стиглості

Продовження таблиці 3

Метал	Варіант	Вміст в ґрунті, мг/кг		Вміст у загальній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф заг.	Вміст у підземній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф підз	Вміст у вегетативній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф вгт	Вміст у генеративній фітомасі, мг/кг сух.реч.	Кн ф гнр.
		Внесена кількість	Рухомий								
Чорнозем типовий малогумусний											
Cd	0,5 ГДК	1,5	0,823	0,279	0,339	0,209	0,254	0,004	0,005	0,066	0,080
	1 ГДК	3,0	1,536	0,612	0,398	0,459	0,299	0,008	0,005	0,145	0,094
	5 ГДК	15,0	7,240	2,852	0,394	2,139	0,295	0,038	0,005	0,675	0,093
				HCP5%0,5	v=8,75	HCP5%0,24	v=8,81	HCP5%0,01	-	HCP5%0,26	v=8,78
Pb	0,5 ГДК	15,0	7,556	0,659	0,086	0,493	0,065	0,068	0,009	0,094	0,012
	1 ГДК	30,0	14,882	1,53	0,103	1,156	0,078	0,157	0,011	0,217	0,015
	5 ГДК	150,0	73,490	7,326	0,100	5,533	0,075	0,753	0,010	1,040	0,014
				HCP5%0,86	v=9,42	HCP5%0,71	v=9,37	HCP5%0,38	v=10,00	HCP5%0,25	v=11,18
Cu	0,5 ГДК	50,0	14,250	3,495	0,245	2,355	0,165	0,518	0,036	0,621	0,044
	1 ГДК	100,0	25,900	8,272	0,319	5,574	0,215	1,227	0,047	1,471	0,057
	5 ГДК	500,0	119,100	37,280	0,313	25,123	0,211	5,530	0,046	6,628	0,056
				HCP5%3,08	v=14,06	HCP5%1,34	v=11,10	HCP5%0,67	v=14,15	HCP5%0,99	v=13,82
Zn	0,5 ГДК	150,0	52,7	11,96	0,227	8,34	0,158	1,67	0,032	1,95	0,037
	1 ГДК	300,0	100,1	23,43	0,234	16,33	0,163	3,27	0,033	3,83	0,038
	5 ГДК	1500,0	479,3	103,53	0,216	72,16	0,151	14,46	0,030	16,92	0,035
					HCP5%7,27	v=4,02	HCP5%1,43	v=3,83	HCP5%1,22	v=4,82	HCP5%1,54

* Динаміка інтенсивності переходу ВМ у системі "ґрунт-рослина" розраховано в кінці вегетації ячменя ярого в фазу повної стиглості

В умовах монометалічного забруднення найбільшим накопиченням у системі “грунт-рослина” характеризувався Cd: його коефіцієнти накопичення в загальній фітомасі знаходилися у межах від 0,539 до 0,659 (табл. 2). Найменшими коефіцієнтами накопичення у загальній фітомасі характеризувався Pb: в залежності від концентрації його в ґрунті, Кн варіювали від 0,152 до 0,157. Таким чином, була встановлена закономірність конгруентності транслокації важких металів: при різних рівнях забруднення кожний метал характеризувався своїм рівнем величин коефіцієнтів накопичення в системі “грунт-рослина”.

У зв'язку із наявністю явища екоотоксичної алометрії, яка полягала у нерівномірній локалізації Cd, Cu, Zn, Pb у фракціях фітомаси, найменша кількість полутантів локалізувалась у вегетативній фітомасі. В умовах забруднення генеративна фракція фітомаси (зерно) характеризувалась здатністю до накопичення. Для кадмію дана закономірність простежувалась особливо чітко (табл. 2). Для всіх досліджуваних елементів в умовах забруднення відмічалась відповідність послідовності збільшення величини Кн по мірі збільшення вмісту металу в тій чи іншій фракції, а саме: (Кн Фзаг) > Кн Фпідз > Кн Фгнр > Кн Фвег.

За умов мультиметалічного забруднення найбільшими коефіцієнтами переходу характеризувався кадмій: його Кн в загальній фітомасі у фазу повної стиглості на варіанті 1 ГДК складав 0,417 на дерново-середньопідзолистому ґрунті та 0,398 на чорноземі типовому малогумусному (табл. 3). Найменша величина коефіцієнтів переходу загальної фі-

томаси становила для свинцю: Кн на варіанті 1 ГДК у фазу повної стиглості він становив 0,175 на дерново-середньопідзолистому ґрунті та 0,103 на чорноземі. Коефіцієнти переходу міді, як і в умовах монометалічного забруднення були меншими, ніж у кадмію, та у фазу повної стиглості на варіанті 1 ГДК становили 0,360 на дерново-середньопідзолистому ґрунті і 0,319 на чорноземі типовому. Це дає підстави стверджувати, що кожний метал характеризується своїм рівнем коефіцієнтів переходу у системі “грунт-рослина” в умовах мультиметалічного забруднення.

У цілому, слід відмітити, що в умовах мультиметалічного забруднення інтенсивність переходу важких металів значно менша порівняно до монометалічного імпактного забруднення, що, може, пояснюється наявністю синергізму та антагонізму ВМ при надходженні їх до рослини [5].

Найбільшим вмістом ВМ характеризувалась підземна фракція фітомаси: вона містила кадмію від 0,23 до 0,52 мг/кг із загальної кількості у фітомасі від 0,31 до 0,69 мг/кг сухої речовини; Pb – 0,62–1,45 і 0,82–1,92 мг/кг; Cu – 3,47–7,17 і 5,146–10,639 мг/кг; Zn – 9,48–9,34 мг/кг та 13,6–27,75 мг/кг відповідно на дерново-середньопідзолистому ґрунті. Аналогічна тенденція відмічалась і на чорноземі типовому. Найменша кількість локалізувалась у вегетативній фракції. Аналогічні результати були отримані і для решти металів. Слід відмітити, що в умовах мультиметалічного, як і при монометалічному забрудненні, генеративна фракція характеризувалась чітко вираженою накопичувальною властивістю. Так, вміст Cd у генеративній фітомасі

становив від 0,074 до 0,163 мг/кг із кількості у загальній фітомасі від 0,311 до 0,69 мг/кг на дерново-середньопідзолисту ґрунті та відповідно від 0,066 до 0,675 із кількості у загальній фітомасі від 0,28 до 7,24 мг/кг на чорноземі. За коефіцієнтами переходу ВМ у фракції фітомаси був встановлений такий ряд: $K_n \text{ Фгнр Cd} > K_n \text{ Фгнр Cu} > K_n \text{ Фгнр Zn} > K_n \text{ Фгнр Pb}$.

В умовах дії ВМ у суміші функціонування системи “ґрунт–рослина”, як і при монометалічному імпактному забрудненні, характеризується нерівномірним розвитком: на першому етапі спостерігається стимулювання – відбувається підвищення коефіцієнтів переходу в системі “ґрунт–рослина” (варіант 1 ГДК) (рис. 1). Так, $K_n \text{ Фзаг Cd}$ збільшився від 0,355 до 0,417 на дерново-середньопідзолисту ґрунті та від 0,339 до 0,398 на чорноземі.

Другий етап розвитку – умовної стабільності системи “ґрунт–рослина”. Кількість варіантів у нашому випадку не дозволяє чітко окреслити цей етап, але ясно виражена присутність його в умовах монометалічного забруднення та присутність першого та третього етапів функціонування дає підставу передбачити наявність другого етапу при мультиметалічному забрудненні. Останній етап характеризувався очевидним пригніченням розвитку агросистеми, що підтверджується зниженням коефіцієнтів переходу в системі “ґрунт–рослина” на чорноземі на варіанті 5 ГДК та загибеллю агродемпопуляції на дерново-середньопідзолисту ґрунті.

У зв'язку із різною геохімічною ємністю досліджуваних ґрунтів, загибель рослин на дерново-середньо-

підзолисту ґрунті, очевидно, настає при меншій концентрації металів у ґрунті (рис. 1).

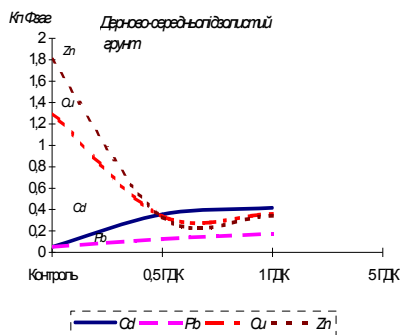


Рис. 1. Біокумуляція ВМ за умов мультиметалічного забруднення.

Слід відмітити, що на обох досліджуваних ґрунтах в області переходу від контролю до забруднення інтенсивність біокумуляції Cu, Zn зменшується. Для Cd, Pb відмічалася зворотна тенденція: інтенсивність даних металів в умовах імпактного забруднення збільшувалась, що дає підстави, аналогічно до монометалічного забруднення стверджувати про наявність явища конвергенції поглинання мікро- та ультрамікроелементів у зоні переходу від оптимуму до діапазону забруднення.

Висновки

Встановлено ряд інтенсивності поглинання металів ячменем ярим, який має такий вигляд: $Cd > Cu > Zn > Pb$.

Виявлено закономірність нерівномірної локалізації Cd, Cu, Zn, Pb у фракціях фітомаси в умовах імпактного забруднення. Послідовність металів за інтенсивністю накопичення по фенофазах була постійною впродовж усього вегетаційного пері-

оду та була такою: Кн Фзаг (гнр) Cd > Кн Фзаг (гнр) Cu > Кн Фзаг (гнр) Zn > Кн Фзаг (гнр) Pb.

Встановлені коефіцієнти переходу важких металів до загальної фітомаси ячменю ярого при різних рівнях забруднення ґрунту: Cd (0,57–0,68); Cu (0,52–0,57); Zn (0,28–0,29); Pb (0,15–0,23) на дерново-середньопідзолистому ґрунті та Cd (0,54–0,66); Cu (0,45–0,51); Zn (0,26–0,3);

Pb (0,15–0,16) на чорноземі типовому малогумусному.

Виявлено, що в умовах мультиметалічного забруднення інтенсивність переходу важких металів була значно менша порівняно до монометалічного імпактного забруднення, що, можливо, пояснюється наявністю синергізму та антагонізму ВМ при надходженні їх до рослини.

Література

1. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь / И.И. Дедю – К. – 408 с.
2. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М.: Журнал “Россия молодая”, 1994. – 367 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 638 с.
4. Риженко Н.О. Фітотоксикологія: виникнення, методологія, основи / Н.О. Риженко // Науково-теоретичний збірник Вісник ДАУ. 2006р. – Житомир, 2006. – Вип. № 2 (17). – С. 60–68.
5. Экология и охрана природы словарь-справочник / В.В. Снакин. – М.: Academia, 2000. – 384 с.
6. Кавецкий В.Н. Система экотоксикологических исследований окружающей среды – основа обеспечения внутреннего динамического равновесия экосистем / В.Н. Кавецкий, Е.Н. Багацкая, Н.А. Рыженко // Современные проблемы токсикологии. – 2006. – № 2. – С. 59–65.
7. Кавецкий В.М. Экотоксичний моніторинг агрогеоценотичного покриву (концепція та критерії оцінка стану агроценозів) / В.М. Кавецкий, Н.О. Козьякова // Науковий вісник НАУ. – К. – 2002. – Вип. 50. – С. 290–293.
8. Методичні вказівки по визначенню Hg, Zn, Co, Cd, Cu, Ni в ґрунті, рослинах, у воді методом тонкошарової хроматографії № 50–97 від 19.06.97.

УДК 502:630.1

ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

В.В. Лукіша

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, 03035 Київ, lukisha1@ukr.net

На основі аналізу та синтезу наукової інформації запропоновано структурування екологічних функцій лісових насаджень полезахисного призначення. Така структурування може бути використана для формування критеріїв і показників при оцінюванні екологічної стійкості агроєкосистем. **Ключові слова:** екологічні функції лісових насаджень, екологічна стійкість агроєкосистем, агроландшафти

Экологические функции полезащитных лесных насаждений. В.В. Лукиша. На основе анализа и синтеза научной информации предложено структурирование экологических функций лесных насаждений полезащитного назначения. Такая структуризация может быть использована для формирования критериев и показателей при оценке экологической устойчивости агроэкоэcosystem. **Ключевые слова:** экологические функции лесных насаждений, экологическая устойчивость агроэкоэcosystem, агроландшафты

Ecological functions of field windbreak plantation. V.V. Lukisha. Based on the analysis and synthesis of scientific information a structuring is proposed for ecological functions of field windbreak plantations. Such structuring may be applied for criteria and indexes compiling to estimate ecological stability of agricultural ecological systems. **Keywords:** ecological functions of field windbreak planting, ecological stability of agricultural ecological systems, agricultural landscape

Вступ

Однією з найважливіших екологічних проблем агросфери, яка займає близько 70 % території України та визначає її значний аграрний потенціал, є стабілізація та підвищення стійкості агроєкосистем. У результаті інтенсифікації агротехнологій в умовах найвищої в Європі розораності посилюються процеси деградації, забруднення, щорічний приріст еродованих земель вже перевищує 80 тис. га, а ерозією та дефляцією охоплено практично половина орних земель. Створення системи полезахисних насаджень – один із найбільш радикальних шляхів забезпечення стійко-

сті агроєкосистем, зокрема, підвищення їх буферності за рахунок часткового відтворення лісових біогеоценозів, які були невід'ємною складовою природних ландшафтів в доісторичні часи, а також уведення лісових фітоценозів в інтразональні для них плакорні умови Степу. Актуалізація інтересу до оцінювання екологічних функцій полезахисних насаджень пов'язана не тільки у зв'язку із погіршенням їх загального стану в Україні в останні 15–20 років, а також із загостренням проблем біорізноманіття, феномен якого названо «шостим вимиранням».

Метою досліджень є аналіз та структурування екологічних функцій

полезахисних лісонасаджень з метою формування критеріїв та показників для екологічного оцінювання стійкості агроєкосистем.

Матеріали і методи. Дослідження екологічних функцій полезахисних насаджень проводилося аналітико-синтетичним методом на основі інформації, отриманої з літературних джерел, власних польових досліджень та Інтернет-ресурсу.

Результати та їх обговорення

Україні належить пріоритет у створенні полезахисних насаджень. На початку XVIII ст. один із родовитих українських шляхтичів В.Я. Ломиковський, перебуваючи під враженням рукотворних агроландшафтів Англії, що бачив напередодні, вирішує впорядкувати своє занебане господарство в с. Трудолуб Миргородського повіту Полтавської губернії. Усі невгіддя та низинні місця, починаючи з 1809 року були заліснені, річка Лихобабівка була перегороджена греблею, впорядковані сіножаті і пасовища, а межі полів були «огорожені» лісовими смугами. Вперше у світовій практиці було доведено позитивний вплив «лісових огорож» на врожай сільськогосподарських культур: «року 1836 яра пшениця у повіті не вродила зовсім, а автор зібрав по 37 кіп з десятини. Добрим був і врожай у посушливі 1831 і 1835 рр.» [11]. Практика полезахисного лісорозведення пов'язана також з такими іменами як Н.К. Генко, В.П. Скаржинський, А.А. ДеКаррієр, В.М. Каразін, М.К. Срединський, Г.М. Висоцький та ін.

Сучасні уявлення про поліфункціональну роль полезахисних наса-

джень в ландшафтах пов'язані з ідеями В.В. Докучаєва щодо гармонійного співвідношення в них ріллі, лісів, луків, водойм та вченням Г.М. Висоцького про «лісовою пертиненцію» – просторовим впливом лісів на навколишнє середовище [2]. Теоретичні засади, напрацьований практичний та аналітичний матеріал, наведений в працях Г.М. Висоцького, В.О. Бодрова, Б.Й. Логгінова, Ю.П. Бялловича, В.І. Коптева, М.М. Милосердова, М.Й. Долгілевіча, О.І. Пилипенка, А.П. Стадника, Г.Б. Гладуна, В.Ю. Юхновського та інших дослідників, дозволяє окреслити досить осяжну наукову картину екологічних функцій полезахисних насаджень.

Просторово-функціональна роль полезахисних насаджень в агроландшафтах є домінантою в оптимізації їх компонентів, оскільки розміщення та розміри полів в має бути підпорядковане вітроломному ефекту полезахисних насаджень та напряду шкідливих для агроценозів вітрових потоків (суховійні, дефляційні, хуртовинні тощо). З позицій аеродинаміки вітроломний ефект полезахисних лісосмуг як просторових ґратів полягає в гальмуванні швидкості та трансформації турбулентності вітрових потоків на відстань $5H$ (H – захисна висота насадження) з навітряного боку і $25H$ – із завітряного. Зона впливу $30H$ прийнята агролісомеліоративною практикою як критерій для створення системи полезахисних насаджень. Вітроломні функції найкраще виконують вузькі (до 15 м) лісові смуги продувної та слабо ажурної конструкції з коефіцієнтом продувності 0,3–0,4, розташовані впоперек шкідливих вітрів [14]. На ерозій-

но небезпечних землях (орних схилах крутістю понад $2(3)^\circ$) розміщення полезахисних насаджень (стокорегулювальні, прибалкові) і меж полів має бути підпорядковане принципам контурно-меліоративної організації території (КМОТ) з відповідними ґрунтозахисними агротехнологіями та протиерозійними гідротехнічними спорудами, що зводять ризики розвитку ерозії ґрунтів до мінімуму [15].

Сукупність полезахисних насаджень (полезахисні, стокорегулювальні, прибалкові та інші лісосмуги та масивні насадження в агроландшафтах) мають функціонувати як єдина система або лісомеліоративний комплекс (ЛМК), що виконує функції екологічного каркасу агроєкосистем, де елементи та підсистеми взаємодіють, забезпечуючи синергійний ефект [18]. Виходячи з необхідності переходу до ландшафтно-екологічних принципів ведення сільського господарства та забезпечення максимального полезахисного ефекту українські вчені – агролісомеліоратори пропонують оптимізувати розміри полів польових сівозмін до 70–90 га замість 100–150 га, прийнявши за критерій оптимальності зону ефективного впливу полезахисних лісових смуг (ПЛС) не 30Н, а 20Н. При цьому на звичайних чорноземах ширина поля має становити 300–400 м, на південних чорноземах і темнокаштанових ґрунтах – 250–200 м [25].

Сучасний стан агроландшафтів характеризується суттєвою диференціацією щодо густини мережі полезахисних насаджень. Переважна частина існуючих ПЛС в Україні, площа яких за різними оцінками налічує 0,43–0,44 млн га (інвентаризація полезахисних насаджень не проводила-

ся з 1976 року), була створена в 50–80 рр. ХХ століття. Під їх захистом перебуває близько 13 млн га (30 %) сільськогосподарських угідь, а інтегрованим захистом (ПЛС плюс узлісся масивних насаджень, придорожні та інші види лісосмуг в агроландшафтах) охоплено близько 40 % сільськогосподарських угідь [18]. Полезахисна лісистість агроландшафтів України становить близько 1,5 % при науково обґрунтованій 3–3,5 %. У зоні сухих степів 23,7 % лісосмуг – у незадовільному стані, рубок догляду потребують – 27,0 %, санітарних рубок – 25,9 %, відновлювальних – 14,9 %, заміни – 35,8 % загальної площі [3]. У ході земельної реформи полезахисні лісові смуги залишилися без юридичного статусу та керування, що призвело до посилення антропогенного тиску (незаконні рубання, забруднення, засмічення, пожежі тощо). Відсутність догляду для оптимізації конструкцій ПЛС та несвоєчасне їх відтворення супроводжується негативними наслідками для їх екологічної і агролісомеліоративної ефективності. При проектній ширині лісосмуги 15 м реальна ширина дорослих лісосмуг за рахунок розростання крон та нахилу дерев у бік поля часто сягає 20–30 м. До цього необхідно додати різке зниження врожайності с.-г. культур на відстані 1–2Н від лісосмуги в результаті затінення та конкуренції з боку кореневих систем деревних рослин. Це один з прикладів амбівалентності, яка притаманна будь-якому явищу чи процесу в антропогенних системах.

Вплив на стан екотопів та геохімію агроландшафтів. Складність та диференційованість екотопів полезахисних насаджень залежать від мор-

фології та складу лісового фітоценозу – едифікатора. Водний режим ґрунту під лісосмугами характеризується більшою амплітудою через додаткове надходження вологи від накопиченого снігу та підвищених витрат вологи у вегетаційний період [12, 15]. Трофотопи в лісосмугах змінюються у бік інтенсифікації накопичення гумусу та біогенних елементів по ґрунтовому профілю. Суттєво підвищується вміст активного гумусу і знижується вміст пасивного гумусу у 0–20 см шарі ґрунту чорноземів [5]. Чорноземи під степовими насадженнями за Л.П. Травлєєвим (1977) не деградують, а набувають нових специфічних рис, що дозволяє їх класифікувати як лісопокращені та лісові чорноземи [23].

У зоні 30Н лісосмуг кліматопопи характеризуються зменшенням швидкості вітру в середньому на 30–50 %, підвищеною на 1–3 °С температурою приземного шару повітря та на 3–5 % відносної вологості, зменшеною на 12–35 % випаровуваністю та на 10 % коефіцієнта транспірації культури ценозів. Трофотопи в зоні впливу характеризуються збільшенням запасів вологи в метровому шарі ґрунту в середньому на 30–55 мм, підвищеним вмістом і запасами гумусу та біогенних елементів внаслідок підвищеного надходження органіки та посилення процесів гуміфікації. Інтегральне підвищення якості ґрунту за 30–50 років позитивного впливу полезахисних лісосмуг в чорноземному Степу складає 25 %, а морфологія та показники родючості ґрунтів зміщується з півдня на північ на 1 тип [15]. У системі лісових смуг відмічається ефект синергізму щодо впливу на трофотопи та геохімічні

процеси в агроландшафтах. Так, у локальній системі Маріупольської ЛНДС останні 30–40 років спостерігається середньорічне збільшення опадів на 40–80 мм, зниження поверхневого стоку до 1,9 %, середньорічної амплітуди температур на 2–3 °С, кількості днів із суховіями на 7–15 [3].

Можна стверджувати, що функції геохімічних бар'єрів полезахисних насаджень є похідними від вітроломних, стокорегулювальних та протиерозійних. На думку В.Б. Логгінова [10], ПЛС можна віднести до типу біогеоценотичних геохімічних бар'єрів (БГЦБ), які є не тільки засобом підвищення буферних властивостей навколишнього середовища, але і засобом біоконверсії площ (у тому числі сільгоспугідь), які вже досягли граничного та позаграничного рівня агрохімічної та агрофізичної деградації. Роль ПЛС як геохімічних бар'єрів виявляється у затриманні седиментів та полютантів, які акумулюються в зоні захисту і включаються в біогеохімічний обмін, запобігаючи їх територіальній міграції. Так, безпосередньо у лісосмузі й на відстані 2Н від неї простежується загальна тенденція до зростання валового вмісту важких металів, привнесених разом з мінеральними добривами та меліорантами [4]. Розподіл хімічних елементів Cu, Co, Fe, Mn, Cr, Cd, Pb, Zn, Al у зоні впливу на чорноземах типових корелює з конструкцією насаджень: не продувна лісосмуга основну масу полютантів та седиментів затримувала під наметом та в прилеглий зоні 1–5Н, ажурна та ажурно-продувна – розподіляла полютанти в зоні 15Н [13]. На ерозійно небезпечних орних землях (схили

1,5°...4°) під комплексним впливом стокорегулювальних лісосмуг формується «грунтозахисна тіль» з підвищеною на 9–13 см потужністю гумусового горизонту в зоні 20–30 м вгору і 60–80 м вниз за схилом внаслідок кольматажу седиментів, підвищення продуктивності і протиерозійної стійкості агроценозів в зоні впливу [12].

Вплив на динаміку популяцій, біогеоценозів та на міжбіогеоценотичні зв'язки. Уведення штучних лісових ценозів («культурифітоценозів» за Ю.П. Бялловичем) у агроландшафти супроводжується певними зміщеннями у складі судинних рослин, які мають зональні особливості. Якщо в зоні Полісся та Лісостепу фанерофіти в ПЛС здебільшого є автохтонами, то для плакорних умов Степу, особливо сухого – антропофітами [1]. Рекомендований породний склад ПЛС для Полісся налічує 16 видів деревних порід і чагарників (з них – автохтонних – 75 %), Лісостепу – 46 видів (автохтонних 70 %), Північного степу – 40 (автохтонних – 30 %), Південного степу – 25 видів (автохтонних – 30 %) [15]. Загалом лісові фітоценози в Степу налічують понад 80 таксонів, переважно інтродуцентів, серед них деякі стають адвентивними, наприклад, клен ясенелистий [6]. Більшість площ ПЛС у зоні Південного степу зайнято робінієвими, гледичієвими, ясеновими насадженнями. Під дубовими захисними насадженнями, знаходиться лише 8,1 % площі, в Бузько – Дніпровському лісомеліоративному районі – 35 % [3, 19].

Наближення типологічної різноманітності судинних рослин в антропоценозах до зональних їх спектрів є важливою умовою для формування

гетерогенних агроєкосистем [1]. Лісові смуги, в яких формуються елементи лісового ценозу, за ознаками типологічної різноманітності судинних рослин наближаються до напівприродних екосистем. Такі екосистеми формуються за лісівничими критеріями за участі головної, супутньої та чагарникових порід здебільшого автохтонних видів [15, 16]. Уведення в лісові фітоценози інтродуцентів (горіх чорний, софора японська, дуб північний, маклюра, гледичія, робінія та ін.) виявило ряд переваг (продуктивність, стійкість, довговічність) у певних ектопах, проте типологічна різноманітність біоти зменшується [24].

Різке збільшення кількості ценопопуляцій спостерігається в екотонах лісових смуг, що є підтвердженням загально екологічного принципу різноманітності життя на межі розподілу фаз чи середовища за В.І. Вернадським (1928) [1, 23]. Для виконання функцій екологічних коридорів в екомережах важливою умовою є оцінка флористичної подібності природних ядер та лісосмуг, а процес міграції рослин визначається наявністю умов для їх розселення [17].

Утрата тіньової структури лісових насаджень та їх фрагментація супроводжується поширенням у них степового та синантропного флороценотипів. Наслідки розділення біотичних систем на фрагменти ще недостатньо вивчені, як і мало даних щодо формування під час господарської діяльності чітких меж між екосистемами різних типів. Однією із характерних ознак лісових біогеоценозів степу є їх парцелярність. Парцели – це елементарні багатоелементні компонен-

ти структурно-функціональні одиниці організованості, функціонування, короткочасної динаміки та багаторічного розвитку біогеоценозів [23]. Серед флороценотипів у складі лісо-смуг у південно-східному регіоні степовий становив 48,7 %, неморальнолісовий – 18,5 %, луговий – 10,1 % видів. Значна участь синантропофітону – 17,6 % в лісосмугах, представленого в основному широкоарейними видами [22].

Комахам, на частку яких припадає 53–75 % видів біоти і біомаса яких перевищує біомасу всіх інших видів тварин, належить домінуюча роль в колообігу речовини, енергії та інформації у наземних екосистемах. У Лісостепу на фоні загального зменшення різноманіття ентомофауни в агроландшафтах на 40 % за останні десятиріччя фітофаги життєвої форми дендробіонти складає біля 300 видів, причому найбільшу частку серед ботанічних родин, що забезпечують їх їжею, складають Fagaceae, Betulaceae, Calicaceae, Rosaceae. Багато видів комах пов'язані трофічними ланцюгами з рослинами, що належать до декількох ботанічних родин. Виявлено представників понад 40 таксонів комах 8 рядів комах – хортобіонтів, а по мірі наближення до лісо-смуг, чисельність їх зростає більш як у 4 рази [8–9, 20].

У полезахисних лісових смугах передгірного Криму виявлено 94 види фітофагів – дендробіонтів, у масивних насадженнях – 55, переважно на дубі, сосні та грабі, яблуні, абрикосі. Слабо заселені ними виявилися інтродуценти: лябурнум, платан східний, лох вузьколистий, мигдаль звичайний, софора японська, туя східна, маклюра оранжева. Мак-

симальні значення рясноти ентомофагів, що населяють підстилковий горизонт, набуваються в насадженнях тіншової структури [24].

Лісова підстилка як структурний елемент лісового біогеоценозу концентрує трофічні та топічні зв'язки більшості компонентів консорцій лісових автотрофів. Лісові смуги є основним резервом та джерелом для розселення Carabidae (жужелиць) на поля, причому значна частина видів – лісових та лісоболотних. Із 584 видів жуків, виявлених в лісо-смугах степової зони, 158 – Carabidae [16]. Порівняно з відкритими полями на захищених полях, жужелиці представлені більшою на 4–20 % екологічною різноманітністю, серед них багато ефективних ентомофагів [21].

З другої половини ХХ ст. у штучних лісових біогеоценозах степових агроландшафтів відмічається суттєве збільшення чисельності окремих видів орнітофауни (грак, сорока, сіра ворона, шпак, великий баклан, жовтоногий мартин, крижень, білолоба гуска та ін.). Середньо- та старовікові степові ліси та лісо-смуги активно заселяються новими видами (більше 30) – вовк, борсук, крук, сіра ворона, сорока, яструб великий, припутень, горлиця звичайна, чорний дрізд та ін. Чагарникові зарості лісо-смуг сприяли появі та розселенню кропив'янок (сіра, садова, рябогруда), соловейка, тернового та чорнолобого сорокопудів, а зариблення штучних ставків призвело до розширення ареалів рибодільних видів птахів (великий баклан, квак, сіра чапля, велика та мала чепури) [7].

За інтегрованими оцінками захисні лісові насадження сприяють збільшенню видового різноманіття

флори і фауни, у тому числі флори агролісосистем на 20–80 %, ентомофауни – 25–60 %, зоофауни у 1,5–3,0 рази [3]. Для підвищення ефективності функцій лісосмуг як екологічних коридорів цікавою є пропозиція облямування їх смугами відновленого степу 50–100 м завширшки з обох боків. Такі лісостепосмуги стали б місцем перебування типових і рідкісних тварин, резервуарами, постачальниками діаспор для відновлення степів на значних площах [6]. На нашу думку, реалізація цієї ідеї в умовах приватної власності на землю можлива лише за цілеспрямованої державної політики в сфері землекористування з уведенням еколого-економічних та адміністративно-правових інструментів.

Енергетичні потоки та продуктивність біогеоценозів. Наукові дані дають підстави стверджувати, що лінійні насадження шириною до 15 м у ксерофітних умовах завдяки покращеному водному режиму мають кращі показники росту, продуктивності та життєвого циклу, ніж масивні. У Лісостепу найвища продуктивність на ґрунтах чорноземного типу властива тополевым ПЛС, а найдовшим життєвим циклом – з дубом звичайним та його класичними супутниками – кленом, липою, грушею [26]. Уведення берези звичайної та черешні в склад дубових насаджень а чорноземах звичайних підвищує продуктивність та прискорює вступ насаджень в експлуатацію завдяки більш інтенсивному поточному приросту в молодому віці [3, 18–19].

Запас фітомаси в 37-річних полезахисних лісових смугах Лісостепу площею 63,7 га з участю дуба 62,2 %, в'яза – 22,1 %, тополі – 11,8 %, інших порід

– 3,9 % становив 21390,6 т, або 335,8 т/га. На стовбурну деревину припадає 57,1 %, гілля – 6,8 %, листя – 3,2 %, коріння – 18,3 %, плоди, насіння – 0,1%, рослинний опад – 4,1 %, лісову підстилку – 8,2 %, підріст – 1,1 %, трав'яну рослинність – 1,1 % Надземна фітомаса в цілому від сумарних запасів становила 81,7 % [26].

Зміна параметрів мікроклімату, водного режиму та трофності ґрунту в агроценозах у зоні захисту супроводжується підвищенням продуктивності агроценозів на міжсмугових полях: середня надбавка врожаю сільськогосподарських культур в Україні становить 13 %, а збільшення лісистості агроландшафтів на 1 % забезпечує приріст врожайності зернових культур на 5,3 ц/га [3]. В. Бузько – Дніпровському лісомеліоративному районі при збільшенні захищеності ріллі з 18 до 42 % урожайність озимих і ранніх зернових була більшою майже в два рази [18–19]. Навіть у локальних системах, створених у межах окремих господарств, врожайність зернових культур як інтегральний показник меліоративного ефекту в 1,6 рази вища, ніж у відкритому полі [15].

Висновки

1. Екологічні функції полезахисних насаджень в агроекосистемах доцільно структурувати за :

а) впливом на просторово-функціональну організацію біогеоценозів в агроландшафтах;

б) впливом на стан екотопів та геохімію лісоаграрних ландшафтів;

в) впливом на динаміку популяцій, біогеоценозів та на міжбіогеоценотичні зв'язки;

г) впливом на енергетичні потоки та продуктивність біогеоценозів.

2. Полезахисні насадження в агроландшафтах створюють континуумне середовище, в якому зміни стану екотопів, біогеоценозів та зв'язків між ними відбуваються безперервно і має ознаки амбівалентності.

3. Уведення автохтонних видів фанерофітів в агроландшафти супроводжується суттєвим зростанням біорізноманіття, чисельності фітофагів та зоофагів, що створює умови для формування гетерогенних агроєкосистем.

4. Штучні лісові біогеоценози тіньової структури ПЛС мають кращі

конкурентні властивості та стійкість в ксерофітних умовах. Втрата тіньової структури супроводжується парцелярністю, вторгненням степових та синантропних флороценотипів.

5. Для виконання функцій екокоридорів видовий склад фітоценозів ПЛС має бути близьким до екоядер та зональних флоротипів.

6. Виконання функцій екологічного каркасу в агроландшафтах полезахисними насадженнями можливе за умови створення їх системи, в якій забезпечується ефект синергізму щодо змін екотопів, енергетичних потоків та продуктивності біогеоценозів.

Література

1. Бурда Р.І. Антропогенні екотони агроландшафтів та їх фітобіота / Р.І. Бурда, Є.Д. Ткач // Агроєкологічний журнал. – 2004. – № 1. – С. 3–9.
2. Высоцкий Г.Н. Учение о влиянии на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство (учение о лесной пертиненции) / Г.Н. Высоцкий. – М.: Гослесбуиздат, 1950. – 102 с.
3. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів / Г.Б. Гладун // Науковий вісник УкрДЛТУ. – 2005. – Вип. 15. – С. 113–118.
4. Довбиш Л.Л. Забруднення важкими металами дерново-підзолистих ґрунтів лісоаграрних ландшафтів Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Л.Л. Довбиш. – Житомир, 2002. – 19 с.
5. Дегтярьов В.В. Вміст колоїдних форм гумусу в цілинних і орних чорноземах / В.В. Дегтярьов // Вісник ХНАУ. – 2006. – № 6. – С. 55–62.
6. Коломійчук В.П. Захисні лісосмуги як елемент екомережі степової зони України / В.П. Коломійчук // Екологічний вісник. – 2010. – № 6. – С. 11–12.
7. Кошелев Д.Н. Антропогенна трансформація ландшафтів Приазов'я та її вплив на тваринний світ в XVIII–XX ст. [Електронний ресурс] / Д.Н. Кошелев, С.М. Заброна, О.М. Писанець // <http://conference.mdpu.org.ua>.
8. Лісовий М.М. Ентомологічне різноманіття та його еколого-економічне значення / М.М. Лісовий, В.М. Чайка // Агроєкологічний журнал. – 2007. – № 4. – С. 18–24.
9. Лісовий М.М. Екологічні заходи з удосконалення агроландшафтів для збереження і функціонування ентомологічного біорізноманіття в Лісостепу / М.М. Лісовий, М.М. Чайка, А.А. Міняйло // Агроєкологічний журнал. – 2008. – № 4. – С. 31–37.
10. Логінов В.Б. Концепція біогеоценотичних геохімічних бар'єрів / В.Б. Логінов // Вісник ЖДТУ. – 2009. – № 1 (48). – С. 214–220.
11. Ломиковский В.Я. Лесоразведение в сельце Трудолубе / В.Я. Ломиковский // Лесной журнал. – 1837. – № 10. – 73 с.
12. Лукиша В.В. Мелиоративная роль узких водорегулирующих лесных полос / В.В. Лукиша // Лесоведение. – 1978. – № 6. – С. 42–48.

13. Максименко Н.В. Агроекологічне значення тривалого існування системи лісосмуг / Н.В. Максименко, Я.С. Заїченко // *Наук.праці Уманського ун-ту садівництва*. – 2009. – Вип. 71. – С. 229–236.
14. Пилипенко А.И. Ветрозащитная эффективность ползащитных лесных полос различных конструкций в облиственном и безлиственном состоянии: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-х.наук / А.И. Пилипенко. – К. – 1973. – 32 с.
15. Пилипенко О.І. Система захисту ґрунтів від ерозії / О.І. Пилипенко, В.Ю. Юхновський, М.М. Ведмідь. – К.: Златояр, 2004. – 435 с.
16. Писаренко В.Н. Особенности формирования карабидофауны в агроценозах кукурузы в условиях монокультуры и севооборотов / В.Н. Писаренко, Л.М. Сумароков, А.М. Ковалев // *Экология и таксономия насекомых Украины*. – К.: Наукова думка, 1988. – С. 44–47.
17. Приходько С.А. Ефективність функціонування лісосмуг як екологічних коридорів екомережі / С.А. Приходько, О.В. Чиркова // *Промышленная ботаника*. – 2009. – Вип. 9. – С. 25–31.
18. Стадник А.П. Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук / А.П. Стадник. – К.: Ін-т агроекології, 2008. – 46 с.
19. Фурдичко О.І. Лісові меліорації як основний фактор стабілізації степових екосистем / О.І. Фурдичко, А.П. Стадник // *Екологія та ноосферологія*. – 2008. – Т. 19, № 3 (4). – С. 13–24.
20. Чайка Б.М. Екологічні засади агролісомеліорації для збереження ентомологічного різноманіття [Електронний ресурс] / Б.М. Чайка, Б.Є. Якубенко, М.М. Лісовий [та ін.]: www.nbuu.gov.ua/portal/chem-biol/nvnu/2009
21. Чегодаева Н.Д. Влияние ползащитных лесных полос на водно-физические свойства почвы и состав населения жуличиц прилегающих полей: монография / Н.Д. Чегодаева, И.Ф. Каргин, В.И. Астрадамов // *Мордовское книжное изд-во*. – Саранск, 2005. – 125 с.
22. Чиркова О.В. Структура лісосмуг як складових елементів екологічної мережі / О.В. Чиркова // *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. – Донецьк: ДонНУ, 2010. – № 1 (10). – С. 97–104.
23. Шанда Л.В. Аспекти степового лісознавства: біогеоценотичні парцели та їх періодична екологічна система / Л.В. Шанда // *Ґрунтознавство*. – 2006. – Т. 7, № 3 (4). – С. 84–91.
24. Шестопапов М.В. Шкідники агролісомеліоративних насаджень передгірного Криму і заходи, що обмежують шкідливість найбільш небезпечних видів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / М.В. Шестопапов. – К. – 2005. – 25 с.
25. Юхновський В.Ю. Принципи формування просторової геометрії оптимальних лісоаграрних ландшафтів / В.Ю. Юхновський, Г.Б. Гладун // *Тези доповідей учасників конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів 61-ої студентської наукової конференції*. – К. – 2007. – С. 101–102.
26. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти / В.Ю. Юхновський. – К.: Ін-т аграрної економіки, 2005. – 273 с.

УДК 681.518.5

КОНТРОЛЬ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД р. ПІВДЕННИЙ БУГ ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МАКРОФІТІВ

В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк, Ю.А. Гайдей

Вінницький національний технічний університет,
вул. Хмельницьке шосе 95, 21021 Вінниця, petrukvg@gmail.com

Проаналізовано гідрохімічні параметри якості поверхневих вод р. Південний Буг та проведено їх порівняння з результатами експериментальних досліджень та математичного моделювання розвитку і продукції макрофітів. **Ключові слова:** макрофіти, біогенні елементи, гідрохімічні параметри, математичне моделювання, річка Південний Буг

Контроль интегральных параметров качества поверхностных вод р. Южный Буг за характеристиками макрофитов. В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк, Ю.А. Гайдей. Проанализированы гидрохимические параметры качества поверхностных вод р. Южный Буг и проведено их сравнение с результатами экспериментальных исследований и математического моделирования развития и продукции макрофитов. **Ключевые слова:** макрофиты, биогенные элементы, гидрохимические параметры, математическое моделирование, река Южный Буг

Control of integral parameters of surface waters quality of Southern Buh river by macrophytes characteristics. V.G. Petruk, S.M. Kvaternuk, Yu.A. Gaydey. Hydrochemical parameters of surface waters quality of Southern Buh river were analyzed and compared to experimental results and mathematical models of macrophytes growth and production. **Keywords:** macrophytes, biogenic elements, hydrochemical parameters, mathematical modeling, Southern Buh river

Вступ

Забруднення водних об'єктів полягає у внесенні речовини або енергії, що призводить до зміни функціонування водних екосистем, а також продуктивності та чисельності їх біологічних популяцій. Основний принцип гідробіологічного тестування водних об'єктів полягає у порівнянні виживання певних організмів у чистій та забрудненій воді. У добре збалансованій екосистемі є велика кількість видів, до того ж жо-

ден з них не є домінуючим. Зі зростанням забруднення екосистема спрощується, залишаються стійкі до забруднення види. У даній роботі виберемо у якості біоіндикатора макрофіти, що дозволить аналізувати екологічний стан водного об'єкту на прикладі р. Південний Буг. Вищі водяні рослини у складі трофічного ланцюга гідробіоценозу виступають як один з головних компонентів автотрофного блоку, забезпечуючи трансформацію потоку енергії та мінеральних компонентів у

первісну органічну речовину. Макрофіти впливають на фізико-хімічні параметри гідроєкосистеми, визначають динаміку заростання акваторії, збагачують якісний і кількісний склад гетеротрофного блоку, створюють сприятливі умови для відтворення іхтіофауни. Особливу роль вищі водяні рослини мають у процесі самоочищення гідроєкосистеми, забезпечуючи виконання низки функцій, у результаті яких здійснюється вилучення значної кількості біогенних елементів та акумуляція забруднюючих речовин, що сприяє формуванню якісних показників води. Зарості вищої водяної рослинності можуть служити перешкодою потрапляння забруднень у водні екосистеми з поверхневим стоком.

Виклад основного матеріалу

Загальна характеристика макрофітів, як біоіндикаторів екологічного стану водних об'єктів. Водними макрофітами називають всі макроскопічні рослинні організми, встановлення видової приналежності яких не потребує застосування оптичних засобів з великим збільшенням. У прісноводних водоймах це вищі водяні рослини, а також харові і зелені нитчасті водорості. До складу водяних макрофітів входять справжньо-водяні, повітряно-водяні та амфібійні види. Перші для проходження життєвого циклу вони потребують постійного контакту з водним середовищем, більша частина вегетативного тіла цих рослин занурена у воду, на її поверхні чи над нею можуть бути розташовані листя. У повітряно-водяних рослин у воді знаходиться лише нижня частина пагонів, а верхня – у повітрі. Представники цієї групи займають прибережні мілини до глибини 1–2 м та

відмічаються вище урізу води. Амфібійними є види, які в залежності від умов проходять свій життєвий цикл як за типом справжньо-водяних, так і суходільних рослин. У практиці гідроботанічних досліджень серед водяних рослин за ступенем контактування з водним і повітряним середовищами та донними відкладами, зазвичай, розрізняють такі екологічні групи:

- повітряно-водяні – рослини з пагонами, частина яких перебуває у водному середовищі, а частина піднімається над поверхнею води;
- з плаваючим листям – рослини, більша частина вегетативних пагонів і листя яких плаває;
- занурені – рослини, основна частина яких знаходиться у водній товщі, а генеративні пагони можуть здійматися над водою чи плавати на її поверхні.

Макрофіти є більш консервативними показниками стану водних екосистем, ніж угруповання фіто-, зоопланктону і бентосу, які утворені дрібними, рухливими організмами. Однак це не заперечує можливості використання макрофітів для оцінки стану водних екосистем різного типу. У Директиві 2000/60/ЕС макрофіти розглядаються як важливий «елемент якості для класифікації екологічного статусу» природних та «екологічного потенціалу» сильно змінених та штучних водних об'єктів. При цьому стосовно річок і озер як «елемент біологічної якості» рекомендується використовувати вищі водяні рослини [1].

Видовий склад, характер поширення, структура рослинних угруповань, показники біомаси і площі зарослої акваторії є маркерами, які візуально виявляють екологічний стан водних об'єктів [2]. Спостереження за динамі-

кою якісних і кількісних показників розвитку макрофітів дозволяють визначити напрямок сукцесії водних екосистем. Матеріали про зміни рослинності можуть бути отримані в результаті спостережень за акваторією всього водного об'єкта або його частини. Досліди проводять на стаціонарних майданчиках з фіксованими межами. Порівняння проводять за всіма параметрами, що характеризують угруповання макрофітів. При цьому зміни можуть носити сезонний характер, що викликається кліматичними умовами, особливостями біологічних ритмів рослин, або ж антропогенним тиском на водойму. Сезонні зміни та флуктуації є хаотичними, але зворотними. Вони розглядаються як тимчасова зміна структури угруповань і протиставляються екологічним сукцесіям – спрямованим змінам, що спричинені зовнішніми або внутрішніми чинниками і мають незворотній характер [3].

Опрацювання результатів експериментальних вимірювань параметрів якості води за гідрохімічними показниками. Результати експериментальних вимірювань параметрів якості води річки Південний Буг, що отримані такими суб'єктами моніторингу водних ресурсів: Басейнове управління водними ресурсами р. Південний Буг, Вінницький обласний центр гідрометеорології Державної гідрометеорологічної служби Міністерства надзвичайних ситуацій України, Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області; Вінницька обласна державно санітарно-епідеміологічна служба, Державне підприємство “Вінницяводоканал”, взяті з єдиної бази даних геоінформаційної аналітичної системи

державного моніторингу вод Вінницької області.

До гідрохімічних показників якості поверхневих вод відносять активну реакцію (рН) середовища, вміст біогенних елементів (азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфор фосфати), параметри споживання кисню (БСК, перманганатна і біхроматна окисленість). Розташування річки Південний Буг у зоні інтенсивної господарської діяльності, незаконна забудова природозахисної смуги біля річки створює посилений антропогенний прес на водні екосистеми, що характеризується підвищеною їх евтрофікацією, однією з особливостей якої є зростаюча концентрація біогенних елементів. У цьому зв'язку очевидна доцільність екологічної оцінки стану гідроекосистеми за критеріями, які входять до блоку гідрохімічних показників. Результати вимірювань вмісту біогенних елементів (азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфор фосфатів) у пробах води зі створів наведено у табл. 1.

Визначено відповідні класи та категорії якості поверхневих вод за вмістом біогенних елементів. Домінуюче положення, як нами встановлено, займають проби, що належать до II і III класів якості води, 3 і 4 категорії, що характеризує досить чисті і помірно забруднені води. Крім цього є декілька створів, якість води у яких, за вмістом біогенних елементів відноситься до IV класу, що вказує на вплив стічних каналізаційних вод та потребує більш ретельного дослідження з метою виявлення конкретних джерел забруднення і накладання штрафних санкцій.

Таблиця 1.

**Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Південний Буг
за вмістом біогенних елементів**

№	№ створа	Код	Азот амонійний, мг N/дм ³	Q _{A1}	q _{A1}	Азот нітритний, мг N/дм ³	Q _{A2}	q _{A2}	Азот нітратний, мг N/дм ³	Q _{A3}	q _{A3}	Фосфор фосфатив, мг P/дм ³	Q _Ф	q _Ф
1	34	1В	0,45	III	4	0	I	1	0,12	I	1	0,01	I	1
2	44	1Г	0,34	III	4	0	I	1	0,03	I	1	0,06	III	4
3	1	1	0,28	II	2	0,01	II	3	0,86	III	5	0,04	II	3
4	41	8В	0,68	III	4	0,03	II	3	0,04	I	1	0,07	III	4
5	51	8Г	0,43	II	2	0,03	III	5	0,32	II	3	0,02	II	2
6	65	10с	0,46	II	3	0,01	II	3	0,43	III	5	0,3	II	3

Проаналізувавши також результати вимірювань за параметрами споживання кисню та активної реакції середовища, визначимо середній клас та категорію якості вод за гідрохімічними показниками. Далі проведемо статистичну обробку отриманих результатів, визначимо математичне очікування та середньоквадратичне відхилення для кожного з параметрів. Отримані значення розподілу показників якості поверхневих вод дозволять оцінити їх зміну у масиві вимірювальної інформації отриманої зі створів. Результати статистичної обробки середнього класу (а) та категорії якості (б) поверхневих вод р. Південний Буг за гідрохімічними показниками наведені на рис. 1.

У більшості випадків (28 з 46) якість води відповідає III класу якості («задовільні») і 4–5 категоріям екологічної класифікації (слабко і помірно забруднені води за ступенем чистоти). Порівнянно з результатами оцінювання екологічної якості вод для річки Південний Буг у попередні роки була

відмічена тенденція до поступового погіршення якісних показників і, як наслідок, переміщення з класу «добрі» до «погані» за їх станом.

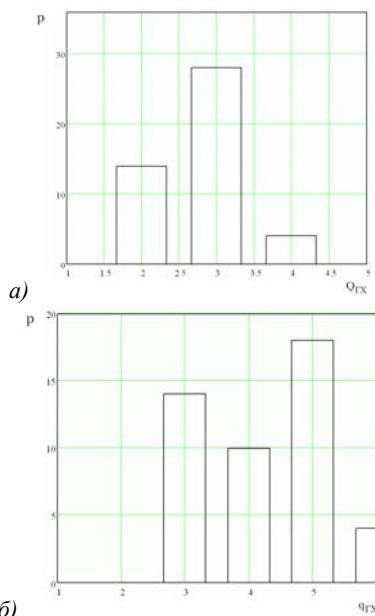


Рис. 1 – Середній клас (а) та категорія якості вод (б) за гідрохімічними показниками

Результати порівняння експериментальних досліджень та математичного моделювання розвитку і продукції макрофітів. У процесі дослідження розвитку вищої водної рослинності було визначено збіднілий якісний склад флористичних угруповань, які формували два рослинних комплекси – прибережний та акваторіальний. Прибережний рослинний комплекс, який відмічався бордюрними смугами різної довжини і щільності уздовж берегової лінії, був представлений очеретом звичайним (*Phragmites communis*), рогозами широколистим (*Typha latifolia*) та вузьколистим (*T. angustifolia*), осоками гострою (*Carex acuta*), побережною (*S. garalia*) та звичайною (*S. gracilis*).

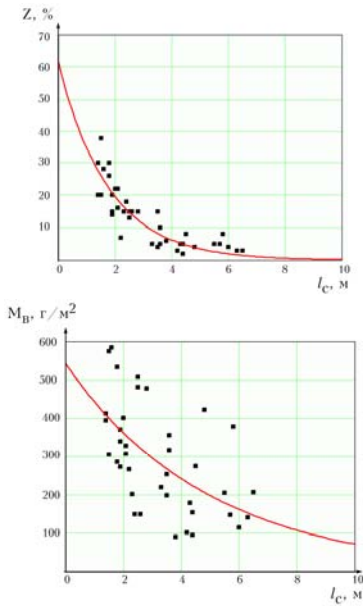
“М’яка” водна рослинність, яка формувала акваторіальні “плями” із занурених гідатофітів та плаваючих плейстофітів, і переважно була представлена декількома видами з роду *Potamogeton* (рдесники курчавий (*P. crispus*), блискучий (*P. lucens*), волосистий (*P. pillosum*), плаваючий (*P. natans*), пронизанолистий (*P. perfoliatus*)), водоперецею колосистою (*Myriophyllum spicatum*), роголистником темнозеленим (*Ceratophyllum demersum*). Інтенсивність розповсюдження макрофітів по акваторіям певним чином залежала від гідрологічних особливостей водойм. При цьому відмічена тенденція поступового підвищення заростання акваторій у останні роки, коли зменшилась інтенсивність їх експлуатації, що зумовило відносну статичність гідрологічного режиму. Для більш глибоководних ділянок, що мають середні глибини понад 4 м, характерним є незначне заростання акваторій, яке не перевищувало 8 % площі водного дзеркала. Оцінюючи розвиток “м’якої” рослинності необхідно відзначити не-

значне їх розповсюдження (не більше 10 % площі водної поверхні) по акваторіям за винятком деяких ділянок.

На підставі отриманих фактичних даних щодо стану розвитку макрофітів проведено кореляційний аналіз з метою визначення найбільш взаємопов’язаних чинників, що характеризують цю біотичну компоненту. Встановлено, що такі гідрологічні параметри, як середня глибина та коефіцієнт водообміну негативно впливають на розвиток макрофітів, стримуючи їх розповсюдження по акваторії та кількісні показники вегетації. Особливо виражений зворотній взаємозв’язок має місце між середньою глибиною водойм і заростанням акваторій ($r = -0,716$), дещо слабший між середньою глибиною і біомасою макрофітів ($r = -0,504$), що передбачає можливість визначення цих залежностей у графічному вигляді з використанням елементів моделювання (рис. 2). Моделювання здійснено у програмі MathCAD.

За рахунок вегетації макрофітів, інтенсивність яких характеризується середніми біомасами за досліджений період у межах 80...560 г/м², у водоймах щорічно за вегетаційний сезон орієнтовно утворюється від 1 до 7 т/га первинної органічної речовини. Підсумовуючи результати досліджень стосовно кількісних показників розвитку вищої водної рослинності, необхідно звернути увагу на значні об’єми утвореної первинної органічної речовини цією групою продуцентів, яка практично не залучається до трофічного ланцюга і не використовується як кормовий ресурс гетеротрофами різних рівнів. За такої ситуації у гідроекосистемах відбувається поступове накопичення

значних обсягів відмерлої автохтонної органічної речовини, що спричиняє вторинне їх забруднення.



А) *Рис. 2. Залежність а) заростання акваторій та б) біомаси макрофітів від середньої глибини ділянки*

Висновки

Аналіз результатів статистичної обробки показників якості поверхневих вод р. Південний Буг за гідрохімічними показниками та їх порівняння з результатами експерименталь-

них досліджень та математичного моделювання розвитку і продукції макрофітів дозволяє контролювати інтегральний рівень забруднення р. Південний Буг. При цьому дослідження показало, що домінуюче положення займають проби, які належать до III класу якості води 4–5 категорії, що відповідає слабко і помірно забрудненим водам. За трофічним статусом вони знаходяться у діапазоні від евтрофних до еволітрофних, за сапробністю від – мезосапробних до – мезосапробних.

При цьому гідрохімічні дослідження дозволяють оцінити рівень забруднення у конкретний момент часу та у невеликому об'ємі проби взятої зі створу. На відміну від цього дослідження характеристик макрофітів дозволяє інтегрально оцінити рівень забруднення водного об'єкту та комплексний антропогенний вплив в його екосистему протягом тривалого часу на досить великій ділянці. За рахунок цього досліджені методи мають різні сфери застосування. У цілому результати експериментальних досліджень класу та категорії якості поверхневих вод, отримані з використанням таких методів збігаються з урахуванням статистичних розбіжностей.

Література

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy / Official Journal of the European Communities. – L 327, 22.12.2000. – 72 p.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін.]: під ред. В.Д. Романенко. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
3. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ Степу України: монографія / Ю.В. Пилипенко. – Херсон : Олди-плюс, 2007. – 303 с.

ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 504.03:330

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОЛОГО– СОЦИАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АР КРЫМ

С.И. Федоркин, В.С. Тарасенко

Причерноморский научный центр АЭНУ, г. Симферополь,
contact@hapks.edu.ua

Обосновано развитие общекрымской системы контроля за качеством окружающей среды, проведение комплексной оценки ресурсного потенциала Крыма с использованием новых геоинформационных технологий. **Ключевые слова:** геодинамическая модель Крыма, ресурсосберегающие технологии, демографическая и рекреационная емкость, экологизация городов Крыма.

Оцінка стійкості еколого-економічного розвитку АР Крим. С.І. Федоркін, В.С. Тарасенко. Обґрунтовано розвиток загальнокримської системи контролю за якістю навколишнього середовища, проведення комплексної оцінки ресурсного потенціалу Криму з використанням нових геоінформаційних технологій. **Ключові слова:** геодинамічна модель Криму, ресурсозберігаючі технології, демографічна та рекреаційна ємність, екологізація міст Криму

Assessment of stability of environmental and social economical development of Crimea autonomy. S.I. Fedorkyn, V.S. Tarasenko. All-Crimea system of environment quality control and comprehensive assessment of resource potential of Crimea using new GIS technologies is justified. **Keywords:** Crimea geodynamic model, resource-saving technologies, demographic and recreation capacity, ecologization of Crimea towns

Введение

В целях мониторинга и оценки достижения прогресса в процессе устойчивого развития Комиссией по устойчивому развитию ООН в 1996 году

была разработана одна из самых полных по охвату систем индикаторов устойчивого развития. Были выделены четыре области индикаторов (социальная, экономическая, экологическая и институциональная), отражающих

величины легко измеряемые без дополнительных затрат и изменений во времени [1]. По предложениям целого ряда стран Комиссией был сформирован список из 134 показателей. Однако обсуждения и пилотные проекты показали, что список излишне длинный и усложняет работу по оценке и анализу на национальном уровне. Список был сокращен до 60. В настоящее время по каждой из областей определяются ключевые темы, которые детализируются по подтемам и затем сводятся к минимальному набору индикаторов.

Изложение результатов исследования

Нами предложено индикаторы устойчивого развития территорий группировать в 4 блока: социальный, экологический, экономический, институциональный.

1. Блок: социальный

1. Индикаторы социального измерения

1.1. Продолжительность жизни человека;

1.2. Уровень образования;

1.3. Социальная санитария (водоснабжение, водоотведение);

1.4. Уровень занятости трудоспособного населения;

1.5. Гендерное соотношение депутатов местных советов;

II. Блок: экологический

2. Индикаторы экологического измерения

2.1. Сохранность естественных ландшафтов;

2.2. Сохранность почв от загрязнения;

2.3. Сохранность атмосферного воздуха от загрязнения;

2.4. Сохранность питьевой воды от загрязнения;

2.5. Утилизация и захоронение ТБО;

2.6. Утилизация и захоронение промышленных отходов.

III. Блок: экономический

3. Индикаторы экономического измерения

3.1. Инвестиции в науку (% от ВВП в соотношении с высоко развитыми странами);

3.2. Инновационная составляющая в товарной продукции (%);

3.3. Капитальные вложения в производство;

3.4. Доход на душу населения;

3.5. Доля малых и средних предприятий в произведенной продукции.

IV. Блок: институциональный

4. Индикаторы институционального измерения

4.1. Доступ к информации (телевидение, радио, интернет, пресса);

4.2. Доступ к правосудию;

4.3. Участие граждан в принятии решений (общественные слушания);

4.4. Экологическое образование и воспитание.

Расчет каждого из индикаторов производился с учетом статистических данных, приведенных в статотчетности АР Крым, а также существующих методик экспертных оценок, теоретических и логических построений и обоснований.

Для оценки состояния эколого-социально-экономической системы страны или любой отдельно взятой территории недостаточно одного или нескольких даже очень значимых индикаторов, характеризующих в отдельности состояние экологии, экономики и социума. Возникла потребность в интегральных показате-

лях, учитывающих сложные взаимоотношения в реальной природно-технической (социально-экономической) системе.

Задача эта и теоретическая, и значимая практически (социально-политическая и экономическая), т.к. выработанные четкие критерии УР страны, региона, территории позволяют регулировать хозяйственную и природоохранную деятельность, целенаправленно решать социальные программы: образование, наука, здравоохранение, высокие технологии и т.д.

Индекс устойчивости развития (I у.р.) рассчитан по формуле:

$$I \text{ у.р.} = (I \text{ соц. измерения} + I \text{ эколог. измерения} + I \text{ экономич. измерения} + I \text{ институц. измерения}) / 4$$

Для виртуальной эталонной страны или территории $I \text{ у.р.} = 1$, т.к. он складывается из суммы использованных экспертами КРАЭМ (Крымская Республиканская Ассоциация “Экология и Мир”) четырех индикаторов: социального измерения, экологического измерения, экономического измерения и институционального измерения, принимаемых для эталонных территорий за единицу. Абсолютные значения используемых индикаторов социального, экономического измерения и др. для эталонной территории определялись методом экспертной оценки с учетом мировых тенденций развития экономики, социума и природоохранной деятельности [2].

Нами предложен интегральный показатель УР, представляющий собой отношение суммы показателей состояния экономики, социума и

природы реальной территории к сумме аналогичных показателей эталонной (модельной) территории. Значения показателей такого эталона для различных стран и территорий определяются методом экспертной оценки с учетом природно-климатических факторов, исторических традиций в методах хозяйственной деятельности, мировых тенденций развития социума (рост продолжительности жизни, уровня образования и т.д.).

Для эталонной страны или территории $I \text{ у.р.} = 1$. Естественно, реальные страны или территории должны стремиться к этому показателю. С учетом значений $I \text{ у.р.}$ реальные территории можно классифицировать на несколько групп:

$$I \text{ у.р.} < 0,25;$$

$$I \text{ у.р.} = 0,25-0,5;$$

$$I \text{ у.р.} = 0,5-0,75;$$

$$I \text{ у.р.} > 0,75.$$

В первую группу попадают территории чрезвычайного состояния экономики, экологии и социума. Экономика нестабильная с очень низким доходом на душу населения, низким образовательным уровнем, высокой смертностью и низкой средней продолжительностью жизни населения, высокой степенью загрязнения территорий в связи с отсталыми технологиями в производстве. Такие показатели характерны для слабо развитых стран третьего мира.

Вторая группа стран – территории неустойчивого развития с тенденцией по ряду показателей перехода к УР. Это, как правило, средне развитые страны с высоким образовательным и научным уровнем, со слабо развитой экономикой переходного типа, невысоким жизненным уровнем

нем преобладающей части населения, высокой степенью загрязнения территорий в связи с отсталыми технологиями. Именно к такой территории с $I \text{ у.р.} = 0,45$ по мнению экспертов (Николаев, 2001 г., семинар на тему «Устойчивое развитие Украины») относится Украина.

Третья группа стран с $I \text{ у.р.} = 0,5-0,75$ классифицируется как территории, переходящие на рельсы УР. Они характеризуются высоким годовым доходом на душу населения (1000 \$ США), высоким образовательным цензом (близко 85–90 %), достаточно высокой продолжительностью жизни (70–80 лет), удовлетворительным состоянием окружающей природной среды в связи с высокими постиндустриальными технологиями и жесткими природоохранными нормативами по сбросам и выбросам. К таким странам относится целый ряд высокотехнологичных развитых стран Запада.

Страны и территории с $I \text{ у.р.} > 0,75$ пока что существуют виртуально в теоретических моделях. Но обоснование параметров таких идеализированных моделей – стимул для разработки и реализации плана действий в XXI веке для всех стран мирового сообщества.

Для этого необходимо улучшать базовые показатели УР:

1) *экологические* – разумная территориальная организация природопользования, жесткое экологическое законодательство («загрязнитель платит» и др.), чистые технологии, чистая вода, утилизация отходов, рециклинг, чистая энергия (ВИЭ) и т.д.;

2) *социальные* – всеобщее образованное общество, просвещение, здравоохранение, наука и другие программы;

3) *экономические* – устойчивое развитие экономики природопользования, инновационно-инвестиционная модель развития, обоснование приоритетов развития (курорты и туризм для АРК, морехозяйственный комплекс, энергетический и т.д.).

Устойчивое развитие территории определяется целым рядом факторов, динамично меняющихся в реальной природно-технической (социально-экономической) системе.

Надо отслеживать и поддерживать подвижное (динамичное) гомеостатическое равновесие с учетом механизма действия обратной связи (рис. 1).

Анализ связей:

1. Экология – главный критерий и ограничитель развития экономики, т.е. невозможно неконтролируемое развитие экономики. Пределом экономического роста является экологическая емкость территорий.

2. Социум. Благоприятная экологическая обстановка способствует развитию социума, но беспредельный рост численности населения невозможен, вступает в действие обратная связь: рост численности населения – ухудшение экологической обстановки в регионе. Нужен постоянно действующего мониторинга за экологическим состоянием территории.

3. Инвестиции позитивно влияют на развитие экономики и рост численности населения. Экологическая обстановка благоприятна для притока инвестиций, но срабатывает механизм обратной связи – рост экономики отрицательно может влиять на состояние ОПС.

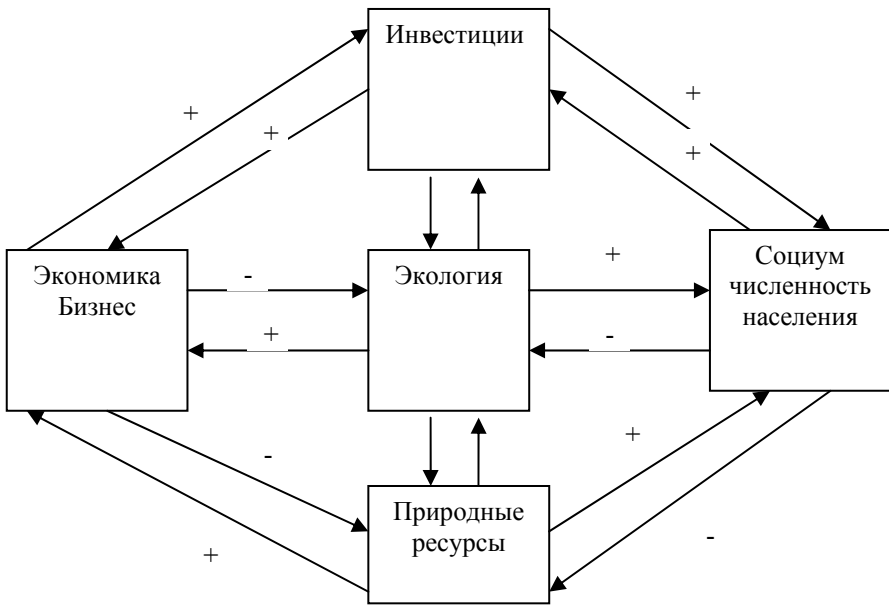


Рис. 1. Механизм действия обратной связи в системе природа–общество.

Поэтому, нужен мониторинг за состоянием ОПС, за динамикой и направлениями экономического развития (стратегические приоритеты), использованием и воспроизводством природных ресурсов и сохранением ресурсовоспроизводящих функций ландшафта (чистый воздух, чистая вода, чистые с/х предприятия).

А это значит:

1. Необходима территориальная организация природопользования (региональный – районный – локальный уровни), соотношение освоенных и сохраняющихся в естественном состоянии территорий.

2. Поддержание европейского (ЕС) уровня развития экономики и социума (I у.р. близко = 0,75), т.е. должны обеспечиваться необходимые параметры УР.

3. На уровне европейских (мировых) стандартов выдерживаются нор-

мативы по качеству ОПС (сбросы, выбросы, ПДК, ПДВ, ПДС и т.д.) за счет высоких технологий в промышленности, в коммунальной сфере и т.д.

4. Осуществляется мониторинг за всеми составляющими динамической модели УР: экология – экономика – социум – инвестиции – природные ресурсы.

5. Разрабатываются рекомендации и меры гибкого реагирования, в том числе изменение вида хозяйственной деятельности, изменение направлений инвестирования в экономику, изменение технологий и т.д.

Экспертная оценка устойчивости эколого-социально-экономической системы АР Крым. На пути к устойчивому развитию страны или региона необходимо научиться объективно оценивать состояние социума, экономики, природной среды, устойчивое развитие территории определяет-

ся целым рядом индикаторов, динамично изменяющихся в реальной природно-технической (эколого-социально-экономической) системе.

Расчет каждого из индикаторов, касающихся АР Крым и отдельных регионов автономии производился с учетом статистических данных, приводимых в республиканской отчетности, а также существующих методик экспертных оценок. Очень важно было определить значения указанных выше индикаторов для эталонной территории. Учитывались мировые тенденции развития экономики (инновационно-инвестиционная модель), социума (рост продолжительности жизни, уровня образования, доступа к информации и правосудию и т.д.), природоохранной деятельности (все более жесткие природоохранные нормативы). Учитывая европейский выбор Украины в стратегии развития при выборе эталонных значений индикаторов социального, экономического, экологического и институциональных измерений, в первую очередь, использовались данные состояния экономики, социума и экологии высокоразвитых стран ЕС.

При экспертной оценке устойчивости эколого-социально-экономической системы АР Крым, получены характерные для среднеразвитых стран (территорий и регионов) значения $I_{у.р.} = 0,48$ (табл. 1).

Относительно высокие значения индекса социального измерения ($I_{соц.} = 0,72$) связаны, прежде всего, с высоким уровнем образования населения, высокой занятостью трудоспособного населения, достаточно высокой социальной санитарией. Картину ухудшает очень низкие показатели тендерного равенства в органах власти, а также индекс нера-

венства доходов, связанный с резким расслоением современного украинского общества на богатых и бедных.

Карту неблагоприятной экологической ситуации в АР Крым иллюстрирует значение индексов экологического измерения. Очень низкая сохранность естественных ландшафтов из-за практически полной (85–90 %) распаханности степного Крыма и Северного Крыма. Сильно загрязнены почвы в городах – токсичными ТМ, в сельскохозяйственной местности – пестицидами, гербицидами, иными ядохимикатами (остатки былой интенсивной химизации сельского хозяйства в Украине и Крыму). Совершенно не утилизируются ТБО (при отсутствии нормальных оборудованных полигонов ТБО), как и огромные скопления промышленных отходов в шламо- и хвостохранилищах химических и горнорудных предприятий. Все это является причиной низкого значения интегрированного индекса экологического измерения ($I_{экол.} = 0,35$).

Значение индекса экономического измерения остается пока невысоким для Крыма ($I_{экон.} = 0,25$). Связано это, прежде всего, с затянувшимся реформированием экономики и реконструкцией многих отраслей экономики, очень низкие инвестиции в науку, а значит и в инновационную деятельность.

Доходы на душу населения одни из самых низких среди европейских стран, как и слабый уровень развития малого и среднего бизнеса. Естественно, низкие экономические показатели развития региона, влияют на социальную устойчивость, на темпы осуществления демократических преобразований.

Таблиця 1.

Экспертная оценка устойчивости эколого-социально-экономической системы АР Крым

№ п/п	Индикаторы социального измерения	Индикаторы экологического измерения	Индикаторы экономического измерения	Индикаторы Институционального измерения
1.1	Средняя продолжительность жизни человека – 0,65	2.1 Сохранность естественных ландшафтов –0,30	3.1 Инвестиции в науку – 0,1	4.1 Доступ к информации – 0,75
1.2	Уровень образования – 0,80	2.2 Сохранность почв от загрязнения – 0,30	3.2 Инновационная составляющая в товарной продукции – 0,1	4.2 Доступ к правосудию – 0,70
1.3	Социальная санитария (водоснабжение и водоотведение) – 0,90	2.3 Сохранность атмосферного воздуха от загрязнений – 0,70	3.3 Капитальные вложения в производства – 0,35	4.3 Участие граждан в принятии решений – 0,30
1.4	Уровень занятости трудоспособного населения – 0,90	2.4 Сохранность питьевой воды от загрязнения – 0,50	3.4 Доход на душу населения – 0,17	4.4 Экологическое образование и воспитание -0,70
1.5	Гендерное соотношение депутатов местных советов – 0,35	2.5 Утилизация и захоронения ТБО – 0,20	3.5 Доля малых и средних предприятий в произведенной продукции – 0,30	
1.6		2.6 Утилизация и захоронение промышленных отходов – 0,10		
	I соц. измерение (индекс социального измерения УР) = $\sum ni/n = 0,72$	I эколог. измерение (индекс экологического измерения УР) = $\sum ni/n = 0,35$	I эконом. измерение (индекс экономического измерения УР) = $\sum ni/n = 0,25$	I институц. Измерение (индекс институционального измерения УР) = $\sum ni/n = 0,61$

$K_{y.p.} = I_{соц. измер.} + I_{эколог. измер.} + I_{эконом. измер.} + I_{институц. измер.} / 4 = 0,72 + 0,35 + 0,25 + 0,61 / 4 = 0,48$

Неразвитость демократических институтов (участие общественности в принятии решений, общественные слушания, референдумы и т.д) все это в целом влияет на низкое значение индекса институционального измерения, и в целом на значение $I_{y.p.}$ – определяющего устойчивость

эколого-социально-экономической системы АР Крым (0,48).

Для улучшения ситуации по мнению экспертов, необходимо проводить глубокие изменения в структуре хозяйствования через углубление рыночных отношений, выбор разумной территориальной организации хозяйствования, выбор правильных

приоритетов экономического развития, проведение жесткой экономической политики по отношению к нарушителям природоохранного законодательства и т.д.

Задачами региональной политики УР должны быть:

- оценка интегрального ресурсного потенциала;
- совершенствование административно-территориального устройства;
- обоснование территориальных программ эколого-социально-экономического развития.

Чрезвычайно обеспокоенные намечающейся утратой исторически сложившегося значения Крыма как рекреационно-сельскохозяйственно-заповедного региона и превращения его в обычный сельскохозяйственно-промышленный регион с массой экологических проблем, ученые Крыма и других научных центров, экологи, врачи, биологи, специалисты различных общественных организаций Крыма в 1995–1999 гг. разработали Программу устойчивого эколого-социально-экономического развития Крыма [3].

Выполнение Программы направлено на восстановление его природы, повышение качества жизни и благополучия людей, возврат Крыма в число наиболее ценных рекреационных регионов мира.

Главным приоритетом социально-экономического развития Крыма является курортно-рекреационная и туристическая отрасль, которая благодаря геополитическому положению Крыма, уникальным природно-климатическим условиям, бальнеологическим, историко-культурным и национально-этнографическим ресурсам может обеспечить условия для

развития других отраслей экономики, достаточно быстро сформировать устойчивый рынок товаров и услуг. Все виды хозяйственной деятельности на территории курортного Крыма должны соотноситься с потребностями и задачами курорта по оздоровлению и организации и отдыха. Любые проекты по развитию промышленности, транспорта, сельскохозяйственного производства должны проходить государственную и общественную экспертизу на предмет их соответствия основным целям и задачам Крыма.

Традиционному курортно-рекреационному развитию Крыма нет альтернативы, так как только такое развитие обеспечивает устойчивость экосистем, экономики, социума, воспроизводство чистой воды, воздуха, бальнеологических и биоресурсов на длительную перспективу.

Приоритет экологических подходов над экономическими при решении вопросов развития курортно-рекреационного комплекса, промышленности, транспорта, сельского хозяйства – вот что должно стать идеологической основой устойчивого развития Крыма.

Для обеспечения структурной перестройки экономики Крыма в сторону рекреации и туризма необходимо осуществить ряд неотложных государственных и региональных программ:

- модернизация материальной базы курортно-рекреационной отрасли;
- расширение объектов и видов услуг, предоставляемых курортами и туристическими учреждениями;
- создание собственной индустрии отдыха, включающей производство оборудования и технических

средств, бытовых товаров и сувениров;

- производство полноценных продуктов питания для населения и отдыхающих;

- организация производства эффективных медицинских препаратов с использованием местного растительного и минерального сырья;

- конверсия «грязных» производств, необходимо разработать программу по переработке и утилизации вторичного сырья из промышленных и бытовых отходов, а также очистке сточных вод городов, поселков и предприятий;

- оптимизация строительной индустрии и минерально-сырьевого комплекса;

- создание современной транспортной индустрии и других коммуникаций связи;

- обеспечение качественной среды обитания на курортах Крыма и санитарно-гигиенических условий на уровне международных стандартов.

Необходимо создать:

- постоянно действующую геодинамическую модель Крыма для выработки оптимальных вариантов устойчивого развития и управления;

- службу наблюдения, оценки последствий, способов предотвращения и ликвидации последствий природных катастроф;

- службу мониторинга социальной напряженности общества и выработки мероприятий по предотвращению социальных катастроф.

Устойчивое эколого-социально-экономическое развитие Крыма возможно при решении ряда общественно-политических, социально-экономических и экологических задач. Для этого необходимо совершенствова-

ние общественно-политической системы, формирование гражданского общества, правового государства, цивилизованного рыночного хозяйства, осуществление принципа разделения власти на законодательную, исполнительную и судебную на всех уровнях, поддержка социальных программ (здравоохранение, образование и наука, культура, борьба с бедностью).

Украине и Крыму много надо сделать, чтобы встать в ряд высокотехнологичных экономически развитых стран, решить социальные и экологические проблемы, снизить уровень загрязнения территорий, поднять жизненный уровень и продолжительность жизни населения, то есть соответствовать параметрам устойчиво развивающейся страны.

На этот результат надо вместе работать: государственным структурам, бизнесу, научной интеллигенции, широкой экологической общественности.

Экологи разработали Программу действий на пути к устойчивому развитию. Среди наиболее важных пунктов этой Программы:

1. Создать общекрымскую систему контроля за качеством воздуха и выявлению загрязнителей: изучить трансграничные переносы загрязнений, разработать нормативы и стандарты качества воздуха, внедрить системы глубокой очистки выбросов из дымовых труб, ликвидировать или подвергнуть конверсии предприятия, выделяющие опасные загрязнения в атмосферу.

2. Разработать программу по устойчивому водоснабжению и водопотреблению в Крыму и принять «Кодекс Крыма о воде». В основу

программы положить использование местных ресурсов чистой пресной воды. Построить эффективные современные очистные сооружения. Осуществить переход всех предприятий на замкнутую систему водоснабжения с глубокой очисткой и повторным использованием сточных вод. Разработать программу восстановления малых рек и водоемов Крыма. Поставить очистные сооружения на входе днепровской воды в Крым.

3. Разработать экологически обоснованную концепцию устойчивого развития энергетики, экономии энергии и снижения энергопотребления на основе широкого использования альтернативных источников энергии (солнце, ветер, биогаз и др.). Конвертировать энергоемкие производства, заменить энергоемкие технологии на энергосберегающие. Строить только энергосберегающие здания и провести энергосберегающую реконструкцию существующих зданий.

4. Развивать в Крыму только адаптированные к природе, щадящие и ресурсосберегающие технологии сельхозпроизводства, ориентированные на наиболее полное использование уникального природного и биоклиматического потенциала Крыма: плодоводство, табаководство, виноградарство, овощеводство, эфиромасличное производство, шелководство и др., и на улучшение экологической обстановки: прекращение эрозии, вторичного засоления, заболачивания орошаемых земель, загрязнения пестицидами и тяжелыми металлами и т.д. Поощрять использование в Крыму тех отраслей и технологий, которые способствуют улучшению экологической обстановки: степное лесо-

разведение, полевое травосеяние, тутоводство, пчеловодство и др.

5. Определить демографическую и рекреационную емкость Крымского полуострова и разработать научно обоснованную схему экологического каркаса мест расселения в Крыму. Разработать варианты устойчивого развития ЮБК и других регионов Крыма; вариант дезурбанизации с рекреационно-туристическим развитием территорий и экореконструкций ландшафтов, лечебно-рекреационного использования минеральных вод, лечебных грязей, рапы Сиваша, природных сорбентов и т.д.

6. Разработать предложения по экологизации генеральных планов городов Крыма: архитектурно-планировочные решения материально- и энергосберегающих зданий и сооружений для различных регионов с использованием богатого исторического опыта предков и национальных традиций. Создать основы: видеоэкологии крымских городов и поселков, фитомелиорации мест расселения в Крыму, экореконструкций транспортной сети, экореконструкций промышленных предприятий.

7. Создать общекрымскую схему ландшафтов различного уровня заповедания с целью сохранения естественной природной среды на экологически обоснованной площади полуострова (60 % территории Крыма). Увеличить площади особо охраняемых территорий до 10 % от общей площади Крыма. Организовать в Горном Крыму природный национальный парк «Таврида» на площади 250000 га. По периферии парка создать Большую Экологическую Тропу Крыма длиной 500 км. Организовать выпуск специалистов по ландшафт-

ному проектированию в Симферопольском университете и Крымском институте природоохранного и курортного строительства.

8. Принять «Лесной кодекс Крыма», направленный на сохранение и восстановление лесов Крыма как главного фактора, формирующего рекреационно-оздоровительный потенциал. Разработать научно обоснованную программу ведения лесного хозяйства и лесомелиорации с учетом обеспечения экологически обоснованной лесистости Крыма (не менее 25–30 %).

9. Разработать и принять Верховным Советом Крыма «Кодекс о недрах». Определить оптимальные потребности народного хозяйства Крыма в минеральной продукции. Пересмотреть территориальное размещение горного производства с учетом ценности ландшафтов и исключения негативного воздействия на рекреационные территории, лес, водные источники, памятники природы и истории и т.д. Рекультивировать все ранее испорченные ландшафты и восстановить природную среду на них. Повысить комплексность освоения месторождений, минеральное сырье использовать только в соответствии с его наиболее ценными потребительскими свойствами.

10. Создать программу конверсии «грязных» производств и разработать программу развития высокотехнологичных наукоемких отраслей промышленности. Создать комплексную программу по переработке и утилизации вторичного сырья из промышленных и бытовых отходов, а также всех сточных вод крымских городов, поселков и предприятий.

11. Провести комплексную оценку ресурсного потенциала Крыма с использованием новых геоинформационных технологий. Создать серию ресурсных карт Крыма с оценкой ресурсов: минеральных, энергетических, водных, почвенных, рекреационных, трудовых, интеллектуальных и др. Разработать систему социально-экономических показателей, характеризующих уровень и динамику устойчивого развития Крыма. Разработать экономические принципы достижения международных стандартов устойчивого развития.

12. Доработать концепцию общекрымского экомониторинга и начать создание базовых пунктов мониторинга. Разработать систему оценки безопасности, обеспечения долговечности и экономичности зданий и сооружений на базе компьютерных технологий. Оценить устойчивость территорий и прогнозировать опасные геологические процессы (землетрясения, оползни, обвалы, карст и др.) на основе режимных наблюдений за геофизическими полями.

Выводы

В ближайшем будущем в рамках деятельности Причерноморского научного центра АЭНУ необходимо оценить техногенные изменения геологической среды, выполнить комплексные эколого-геохимические и медико-биологические исследования, провести зонирование территорий и разработать рекомендации по реконструкции городов и поселков Крыма, конверсии промышленных предприятий, утилизации отходов. Все эти исследования могут быть выполнены, а результаты их успешно внедре-

ны при одном неперменном условии – разработке и принятии государственной программы перехода АПК к устойчивому развитию.

Литература

1. Бобылёв С.Н. Экономика устойчивого развития: учебное пособие / С.Н. Бобылёв, Э.В. Гирусов, Р.А. Перелёт. – М., 2004. – 303 с.
2. Перелет Р.А. Выявление показателей устойчивого развития / Р.А. Перелёт // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов ВИНТИ. – 1995. – № 6. – 67 с.
3. Яблоков А.В. Охрана живой природы: проблемы и перспективы / А.В. Яблоков [под ред. Н.Ф. Реймерса]. – М. – 1983.

УДК 332.2.021.012.33:332.26

ЗАКОНОДАВЧО–НОРМАТИВНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНИХ ВІДНОСИН ПРАВ ВЛАСНОСТІ ТА ПРАВ КОРИСТУВАННЯ ЗЕМЛЕЮ В УКРАЇНІ

А.М. Третяк, В.М. Другак

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, 03035 Київ, tretyak2@ukr.net, landukr@yandex.ru

У статті проаналізовано законодавче визначення земельних екологічних відносин і таких елементів як: суб'єктний та об'єктний склад (які вказують на форму екологічних відносин права власності, власників на конкретні земельні ділянки), категорії земель, особливості правосуб'єктності та специфіка змісту екологічних відносин. Обґрунтовано, що екологічна криза в країні припиниться лише тоді, коли юридичні форми прав власності та користування землею будуть формуватися з урахуванням земельних екологічних відносин з приводу: раціонального використання землі, природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки. **Ключові слова:** земельні екологічні відносини, право власності на землю, право постійного користування, обмеження у використанні земель.

Законодательно-нормативные проблемы экологических отношений прав собственности и прав пользования землей в Украине. А.Н. Третяк, В.Н. Другак. В статье проанализировано законодательное определение земельных экологических отношений и таких элементов как: субъектный и объектный состав (указывающие на форму экологических отношений права собственности, владельцев на конкретные земельные участки), категории земель, особенности правосубъектности и специфика содержания экологических отношений. Обосновано, что экологический кризис в стране прекратится лишь тогда, когда юридические формы прав собственности и пользования землей будут формироваться с учетом земельных экологических отношений: рационального использования земли, при-

родных ресурсов, охраны окружающей земли и обеспечения экологической безопасности. **Ключевые слова:** земельные экологические отношения, право собственности на землю, право постоянного пользования, ограничения в использовании земель

Legislative and regulatory problems of ecological relations between rights of property and land use in Ukraine. A.N. Tretiak, V.M. Drugak. This paper analyzes legislative definition of land ecological relations, such elements as: subject and object compound, pointing at a form of ecological relations of property rights, owners of specific land lots; land categories; peculiarities of legal personality and specific character of content of ecological relations. It is justified that ecological crisis in the country will stop as soon as legal forms of land property and use rights will be shaped considering land ecological relations. **Keywords:** land ecological relations, land property right, permanent use right, limitations in land use.

Вступ

З'ясовано, що за чинним земельним кодексом України вперше у законотворчій практиці держави дається визначення земельних відносин як «сукупності суспільних відносин щодо володіння, користування і розпорядження землею», що зумовлює його теоретичне і практичне осмислення з позицій сучасних досягнень земельно-правової та еколого-правової науки в контексті практичної реалізації зазначеної формули закону. Це особливо актуально з погляду прагматичного вирішення проблем практики застосування земельного та екологічного законодавства з метою виявлення реальних земельно-правових та екологічних зв'язків і відносин між різноманітними суб'єктами в контексті набуття прав власності на земельні ділянки, їх придбання за правовими процедурами, зміни і переходу у процесі господарської, рекреаційної, лікувально-оздоровчої, природоохоронної діяльності та інших форм використання земельних ділянок у реальних обставинах життя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

З позицій чинної редакції земельного кодексу України законодавче регулювання земельних екологічних відносин є не тільки невдалим, а й некоректним і неповним, що звужує межі, зміст їх розуміння, позбавляє можливостей їх адекватного і реального втілення, оскільки воно може бути застосоване тільки стосовно однієї групи відносин – тобто відносин права власності на землю. Це, до речі, досить чітко виписано у ст. 78 ЗК України «Зміст права власності на землю», у частині першій якої право власності на землю розглядається як право володіти, користуватися і розпоряджатися земельними ділянками, і можливо лише у відносинах, які визначені частиною першою ст. 2 вказаного закону – відносинах щодо володіння, користування і розпорядження, що логічно і гармонійно свідчить та розкриває зміст правовідносин власності на земельні ділянки. Разом з тим, у самому ЗК України незакладені норми екологічних відносин права власності на землю, категорії земель та земельні ділянки, хоча стаття 5 ЗК України «Принципи земельного зако-

нодавства» передбачає, що земельне законодавство базується на: а) поєднанні особливостей використання землі як територіального базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва; б) забезпечення рівності права власності на землю громадян, юридичних осіб, територіальних громад та держави; в) невтручання держави в здійснення громадянами, юридичними особами та територіальними громадами своїх прав щодо володіння, користування і розпорядження землею, крім випадків, передбачених законом; г) забезпечення раціонального використання та охорони земель; ґ) забезпечення гарантій прав на землю; д) пріоритету вимог екологічної безпеки. Це, у свою чергу, зумовлює правове регулювання земельних екологічних правовідносин, у яких фокусуються основні їхні елементи – суб'єктний, об'єктний склад, зміст, підстави виникнення, зміни та припинення, а також відображається специфіка наявних екологічних зв'язків різноманітних суб'єктів крізь призму їх відношення до зазначених об'єктів і правового опосередкування їх належності державі, територіальним громадам, громадянам, іншим фізичним та юридичним особам.

Для того щоб було зрозуміло про яку правову процедуру регулювання земельних екологічних відносин йдеться мова, приведемо декілька прикладів із Шведського Земельного Законодавства, яке вважається найбільшим соціально ринковим. Наприклад. Статтю 5 Глави 3 «Умови формування нерухомості» Закону «Про формування нерухомості (Real property formation ACT) 1970 р. із поправками 1995 р.) визначено: для того, щоб сільськогосподарська одиниця

нерухомості (авт. сільськогосподарське землекористування) вважалася відповідною своєму цільовому призначенню, вона повинна мати необхідні розміри, структуру і планування, які дозволяли б вести економічно успішне господарство на даній одиниці нерухомості. При розгляді даного питання слід звертати увагу на можливість об'єднання сільськогосподарської діяльності з іншими видами діяльності, здійснюваними в даному регіоні. Особлива увага має бути відведена можливості створення нових робочих місць і збільшення чисельності населення в малонаселених сільських районах. Слід також брати до уваги важливість охорони навколишнього середовища і місцевих культурних традицій. Вищенаведене належить також до одиниць нерухомості зайнятими лісами.

Законодавче визначення земельних екологічних відносин потребує визначення таких надзвичайно важливих елементів як: суб'єктного та об'єктного складу, які вказують на форму екологічних відносин права власності, власників на конкретні земельні ділянки; категорії земель; особливості правосуб'єктності та специфіку змісту екологічних відносин. Беззмістовне визначення земельних екологічних відносин втрачає своє методологічне значення та практичне застосування, а викривлене, підмінне визначення змісту права власності на землю, що в даний час зафіксоване у статті 78 ЗК України, не відповідає реальному стану земельних екологічних відносин, що особливо позначається на хибності правозастосовної практики [1].

Власність на конкретну земельну ділянку це не лише юридична та еко-

номічна категорія, а й екологічна [2–3]. До того ж останній чинник є визначальним: саме *екологічні відносини – базисні до економічних та юридично-надбудовних*. Право власності чи користування землею з екологічної точки зору є складовим складної екосистеми господарських відносин при використанні земель. Ця система містить такі групи:

1) відносини з приводу привласнення в процесі використання землі умов виробництва і його результатів;

2) відносини з приводу господарського використання землі на праві користування або іншому;

3) економічні форми реалізації екологічних відносин власності на землю та прав на земельні ділянки;

4) відносини з приводу використання активів земельного капіталу як складової частини природного капіталу.

Для того, щоб здійснювати ефективну екологічну політику, необхідно знати, що екологічні відносини власності не тільки не залежать від прав власності, а навпаки, визначають їх, і необхідно розуміти закономірності зв'язку відносин власності з відносинами організації і управління процесом землекористування (організації використання і охорони земель) та обороту земельного капіталу.

Зазначена особливість земельних екологічних відносин обумовлена специфікою землі як територіального базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва, категорій земель та земельних ділянок, їх правовим режимом і відповідною земельно-правовою документацією, що визначає той чи інший екологічний режим щодо використання, відновлення та охорони земель і, відповідно,

закріплених юридичних процедур, пов'язаних з набуттям права власності, придбанням земельних ділянок або їх відчуженням. Це впливає з аналізу норм розділу IV Земельного Кодексу України «Набуття і реалізація права на землю» (глави 19–21, ст. 116–139) ЗК України та підзаконних актів, прийнятих з метою конкретизації реалізації правосуб'єктності осіб названих земельних екологічних відносин.

Доцільно зазначити і те, що вказана особливість екологічних відносин прав власності на землю властива й іншим земельним правовідносинам, зокрема правовідносинам у сфері користування земельними ділянками, у сфері ефективного використання, відновлення та охорони ґрунтів та підвищення продуктивності земельних угідь тощо. Екологічні відносини чітко перетинаються з окремими управлінськими земельними відносинами (розподілу та перерозподілу, розмежування земель, землевпорядних процедур, державної реєстрації прав на земельні ділянки, відновленням та охороною земель тощо), які є окремими стадіями зазначених земельних процедурних правовідносин щодо набуття прав на земельні ділянки.

Аналіз чинного земельного законодавства дає змогу виділити за підставами виникнення прав на земельні ділянки за суб'єктом і об'єктом складом такі види земельних екологічних відносин, які потребують розроблення самостійних юридичних процедур.

І. Земельні екологічні відносини у сфері набуття прав на землі та земельні ділянки фізичними особами.

1. Приватизаційні відносини щодо:

а) приватизації земельних ділянок, які перебувають у користуванні гро-

мадян, у тому числі й на земельних ділянках садівничих товариств;

б) приватизації земельних ділянок громадянами з земель державної або комунальної власності для:

– ведення фермерського господарства;

– ведення особистого селянського господарства;

– ведення садівництва;

– будівництва та обслуговування жилого будинку, господарських будівель і споруд (присадибного використання);

– індивідуального дачного будівництва;

– будівництва індивідуальних гаражів;

в) приватизації земельних ділянок громадянами – працівниками державних та комунальних сільськогосподарських підприємств, установ та організацій, включаючи їх пенсіонерів, із земельних ділянок, що перебувають у постійному користуванні зазначених юридичних осіб;

г) приватизації земельних ділянок працівниками державних та комунальних підприємств, установ та організацій культури, освіти та охорони здоров'я, пенсіонерів з їх числа, які проживають у сільській місцевості або селищах міського типу.

II. Земельні екологічні відносини у сфері приватизації земельних ділянок юридичними особами.

1. Земельні екологічні відносини щодо набуття права спільної власності сільськогосподарських підприємств, установ і організацій та права користування в сільськогосподарських кооперативах на окремі земельні ділянки водного і лісового фондів, з угіддями природоохоронного призначення тощо.

2. Земельні екологічні відносини щодо приватизації земельних ділянок лісового фонду у складі земель селянських та фермерських господарств.

3. Земельні екологічні відносини щодо приватизації земельних ділянок водного фонду у складі земель селянських та фермерських господарств.

4. Земельні екологічні відносини щодо набуття права спільної власності садівничих товариств.

III. Земельні екологічні відносини при придбанні земельних ділянок громадянами та юридичними особами на підставі спеціальних процедур з укладанням угод на їх відчуження із земель державної та комунальної власності.

1. Земельні екологічні відносини щодо продажу земельних ділянок або прав на них на конкурентних засадах органами державної влади та органами місцевого самоврядування:

а) громадянам;

б) юридичним особам.

2. Земельні екологічні відносини щодо викупу земельних ділянок або прав на них, на яких розташовані об'єкти нерухомості, що є власністю цих покупців.

3. Земельні екологічні відносини щодо продажу земельних ділянок або прав на них, що перебувають у власності держави, іноземним державам та іноземним юридичним особам.

4. Земельні екологічні відносини щодо продажу земельних ділянок або прав на них, що перебувають у власності територіальних громад, іноземним державам та іноземним юридичним особам.

5. Земельні екологічні відносини щодо продажу земельних ділянок

сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва.

IV. Земельні екологічні відносини при набутті права власності на земельні ділянки громадянами, юридичними особами України, територіальними громадами та державою на підставі угоди міни та ін.

V. Земельні екологічні відносини при продажі земельних ділянок державної або комунальної власності суб'єктам підприємницької діяльності під забудову на конкурентних засадах (земельних торгах).

VI. Земельні екологічні відносини при відчуженні земельних ділянок на земельних торгах у разі звернення стягнення на ділянки, що перебувають у власності громадян чи юридичних осіб за рішенням суду.

VII. Земельні екологічні відносини при переході права власності на земельні ділянки:

а) у разі передачі земельних ділянок державної власності у комунальну власність;

б) у разі передачі земельних ділянок комунальної власності у державну власність;

в) у разі викупу земельних ділянок громадян та юридичних осіб для суспільних потреб органами державної влади та органами місцевого самоврядування для: розміщення будівель і споруд органів державної влади та органів місцевого самоврядування; розміщення будівель, споруд та інших виробничих об'єктів державної та комунальної власності; розташування об'єктів природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення; потреб оборони та національної безпеки; будівництва та обслуговування лінійних

об'єктів та об'єктів транспортної й енергетичної інфраструктури (доріг, газопроводів, водопроводів, ліній електропередачі, аеропортів, нафто- та газових терміналів, електростанцій тощо); розміщення дипломатичних і прирівняних до них представництв іноземних держав та міжнародних організацій; розміщення міських парків, майданчиків відпочинку та інших об'єктів загального користування, необхідних для обслуговування населення;

г) у разі примусового відчуження земельних ділянок, які перебувають у власності громадян або юридичних осіб, з мотивів суспільної необхідності у разі введення воєнного або надзвичайного стану.

VIII. Земельні екологічні відносини щодо реалізації набутого права власності на земельні ділянки суб'єктами права приватної, комунальної, державної власності.

IX. Земельні екологічні відносини щодо захисту права приватної, комунальної, державної власності в частині екологічних обмежень та обтяжень.

Слід зазначити, що Земельний кодекс України (ст. 110) передбачає можливість встановлення обмежень (обтяжень), у тому числі і екологічних, на використання власником земельної ділянки або її частини в обсязі, передбаченому законом або договором. Разом з тим, зміст зазначеної статті зовсім не передбачає регулювання екологічних відносин, які виникають при встановленні обмежень. Адже, *по-перше*, обмеження та обтяження можуть встановлюватися на використання земельних ділянок не тільки власниками, а й землекористувачами. *По-друге*,

категорії «обмеження» та «обтяження» не слід змішувати, оскільки це різнопланові та додаткові обов'язки й вимоги, що можуть визначатися чинним законодавством або передбачатися договором сторін відповідних правовідносин. *По-третє*, обмеження на використання земельної ділянки передбачає виконання відповідно власником земельної ділянки або землекористувачем у процесі її використання встановлених законом і деталізованих у договорі зобов'язань окремих обов'язкових приписів та вимог і заборон щодо здійснюваної діяльності, які стосуються реалізації земельної та іншої, або пов'язаної з нею правосуб'єктності осіб. Це, по суті, зафіксовано і в ст. 111 ЗК України, де до того ж вказано, що обмеженню підлягають права на земельну ділянку, при цьому посилань на обтяження у ній не міститься.

Зокрема, до таких обмежень Земельний Кодекс України відносить заборону: на провадження окремих видів діяльності та на зміну цільового призначення земельної ділянки, ландшафту та зовнішнього вигляду нерухомого майна; умови додержання природоохоронних вимог або виконання визначених робіт; умови надання права полювання, рибальства, збирання дикорослих рослин на своїй земельній ділянці в установлений час та порядок, виконання інших зобов'язань, обмежень або умов.

Отже, обмеження впливають на характер та обсяг не тільки земельної, а й інших різновидів правосуб'єктності та видів здійснюваної діяльності щодо належних на відповідних юридичних титулах земельних ділянок: майнової, яка пов'язана

з експлуатацією різного майна, що розміщена на земельній ділянці; природоохоронної щодо використання природних об'єктів, ресурсів та ландшафтів, що знаходяться на ній і утворюють певне навколишнє природне середовище; іншої діяльності. Обмеження використання земельної ділянки підлягають державній реєстрації. На відміну від обмеження, встановлення обтяження впливає на характер правового режиму відповідної земельної ділянки, обсяг прав щодо її цільового й ефективного використання. Встановлення деяких обмежень здійснюється без регулювання відповідних екологічних відносин, які виникають у системі земельних відносин як відносно самостійні за основними елементами – суб'єктивним, об'єктивним складом та змістом. Ці відносини, звичайно, мають обмежувальний характер, що потребує їх виділення у системі земельних відносин як дискретні земельні екологічні відносини двох основних різновидів:

- а) дискретні обмежувальні земельні екологічні відносини;
- б) дискретні обтяжувальні земельні екологічні відносини.

Найпоширенішими дискретними обмежувальними екологічними відносинами можна визнати такі земельні відносини:

1. Щодо екологічного регулювання встановлення та реалізації режиму земельних ділянок охоронних зон з метою охорони і захисту їх від несприятливих антропогенних впливів: а) навколо особливо цінних природних об'єктів; б) об'єктів культурної спадщини; в) гідрометеорологічних станцій.

2. Щодо екологічного регулювання встановлення та реалізації режиму земельних ділянок охоронних зон для забезпечення нормальних умов експлуатації і запобігання ушкодженню та зменшенню негативного впливу на людей, довкілля, суміжні землі та природні об'єкти: а) ліній зв'язку та електропередач; б) використання земель транспорту; в) промислових об'єктів.

3. Окремим різновидом зазначених екологічних відносин є земельні обмежувальні правовідносини при встановленні та реалізації правосуб'єктними особами правового режиму зон охорони, у тому числі і санітарної, які створюються навколо об'єктів водопостачання, лікувального, оздоровчого призначення для їх санітарно-епідеміологічної захищеності, зокрема: а) об'єктів з підземними та відкритими джерелами водопостачання; б) водозабірних та водоочисних споруд; в) вододовідів; г) об'єктів оздоровчого призначення; д) інших об'єктів подібного типу.

Особливий зміст регулювання екологічних відносин при встановленні для правосуб'єктних осіб заборони здійснення діяльності, спроможної завдати шкоду зазначеним охоронюваним законом об'єктам.

4. Окреме місце у системі обмежувальних земельних екологічних відносин займають земельні відносини при встановленні та реалізації правосуб'єктними особами правового режиму санітарно-захисних зон, що створюються навколо об'єктів, які є джерелами: а) виділення шкідливих речовин та запахів; б) підвищення рівнів шуму і вібрації; в) ультразвукових і електромагнітних хвиль; г) електронних полів та іонізуючих випромінювань тощо.

3 метою їх виділення від територій житлової забудови у межах цих зон заборонено будівництво житлових об'єктів, пов'язаних з постійним перебуванням людей.

5. Виняткове місце у системі класифікованих обмежувальних земельних екологічних відносин займають обмежувальні земельні відносини при встановленні та реалізації правового режиму зон з особливим режимом використання земель, що створюються навколо військових об'єктів Збройних Сил України та інших військових формувань уздовж державного кордону України, де встановлюється прикордонна смуга з особливим режимом використання земель, з метою: а) забезпечення їх функціонування; б) збереження озброєння, військової техніки та іншого військового майна; в) охорони державного кордону України; г) захисту населення; д) захисту господарських об'єктів; е) захисту довкілля від впливу аварійних ситуацій, стихійних лих і пожеж, що можуть виникнути на зазначених об'єктах.

Другу групу дискретних обтяжувальних екологічних відносин становлять:

1. Сервітутні земельні екологічні відносини (постійні та тимчасові) при встановленні: а) проходу та проїзду на велосипеді; б) проїзду на транспортному засобі по наявному шляху; в) прокладанні та експлуатації ліній електропередач, зв'язку, трубопроводів, інших лінійних комунікацій; г) прокладанні на свою земельну ділянку водопроводу з чужої природної водойми або через чужу земельну ділянку; д) відведенні води зі своєї земельної ділянки на сусідню або через сусідню земельну ділянку; е) забиранні води з природ-

ної водойми, розташованої на сусідній земельній ділянці, та проходу до природної водойми; є) прогону своєї худоби до водойми, розташованої на сусідній земельній ділянці, та прогону її, відповідно, до природної водойми та від природної водойми; ж) прогону худоби по наявному шляху; з) встановленні будівельних риштувань та складування будівельних матеріалів з метою ремонту будівель і споруд; и) реалізації інших сервітутних прав, що не суперечать чинному законодавству.

2. Дискретні обтяжувальні земельні екологічні відносини, що виникають внаслідок відчуження земельної ділянки з мотивів суспільної необхідності з припиненням, зміною та поновленням земельної правосуб'єктності осіб.

3. Дискретні обтяжувальні екологічні відносини у сфері здійснення діяльності, пов'язаної з порушенням поверхневого шару ґрунту щодо зняття, складування і його зберігання та нанесення на ділянку, з якої він був знятий (проведення рекультивациі), або на іншу земельну ділянку для підвищення її продуктивності та інших властивостей.

4. Дискретні обтяжувальні земельні екологічні відносини щодо проведення консервації деградованих і малопродуктивних земель, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним, та техногенно-забруднених земель, на них неможливо одержати екологічно чисту продукцію, а перебування людей на них є небезпечним для їх здоров'я.

5. Компенсаційно-обтяжувальні земельні екологічні відносини при відшкодуванні втрат сільськогоспо-

дарського та лісгосподарського виробництва, зокрема: а) втрат сільськогосподарських угідь, лісових земель внаслідок вилучення (викупу) для потреб, не пов'язаних із сільськогосподарським і лісгосподарським виробництвом; б) втрат, завданих обмеженням прав власників земель і землекористувачів, включаючи орендарів, або погіршенням якості угідь внаслідок негативного впливу діяльності фізичних та юридичних осіб, територіальних громад та держави, або з виключенням сільськогосподарських угідь, лісових земель із господарського обігу внаслідок встановлення охоронних, санітарних та інших захисних зон.

Наведена класифікація земельних екологічних відносин дає можливість відтворити реальний колорит екологічних зв'язків, які виникають з приводу використання та обороту земельних ділянок та категорій земель, що включаються в орбіту регулювання земельних екологічних відносин при набутті права власності та права користування землею.

Найпоширенішими земельними екологічними відносинами, що ґрунтуються на праві користування, є: 1) земельні екологічні відносини постійного користування землею; 2) земельні екологічні відносини тимчасового користування землею або орендні земельні екологічні відносини. Земельні екологічні відносини постійного користування землею за суб'єктивним складом виникають згідно з чинним Земельним Кодексом України переважно підприємств, установ та організацій, що належать до державної або комунальної власності. Земельні екологічні

відносини постійного користування землею громадян можуть виникати лише за юридичних обставин, визначених законом. При цьому земельні екологічні відносини постійного користування землею громадян можуть виникати щодо земельних ділянок, наданих у постійне користування юридичним особам із земель державної та комунальної власності, після відповідного їх вилучення та надання за встановленими процедурами громадянам та у разі ліквідації державних і комунальних сільськогосподарських підприємств, установ та організацій, що використовують на праві постійного користування.

Література

1. Третяк А.М. Стратегія реформування земельної політики в Україні на сучасному етапі / А.М. Третяк // Землевпорядний вісник. – 2009. – № 6. – С. 12–21.
2. Третяк А.М. Закон формування економічних відносин власності на землю / А.М. Третяк // Землевпорядний вісник. – 2008. – № 5. – С. 24–27.
3. Другак В.М. Теоретичні та методологічні основи економіки землекористування: підручники та посібники / В.М. Другак [вид. 2-ге]. – Тернопіль, 2010. – 308 с.

УДК 574.2

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ВИДІВ ТА ЕКОСИСТЕМ

С.С. Костишин, С.С. Руденко

Чернівецький державний університет ім. Ю. Федьковича,
вул. Коцюбинського 2, 58012 Чернівецька обл., s.kostyshyn@chnu.edu.ua

У даній статті подано огляд запатентованих технологій, запропоновані методи оцінки стійкості видів та екосистем. Визначено, що стійкість видів пропонується оцінювати у мікрокосмах за індексом чутливості та рівнем зміни валової первинної продукції, а екосистем – за співвідношенням оціночних показників рольових трофічних мереж. **Ключові слова:** мікрокосм, валова продукція, трофічні мережі.

Иновационные технологии оценки устойчивости видов и экосистем. С.С. Костишин, С.С. Руденко. В данной статье представлен обзор запатентованных технологий, предложены

методы оценки устойчивости видов и экосистем. Определено, что устойчивость видов предлагается оценивать в микрокосмах по индексу чувствительности и уровню изменения валовой первичной продукции, а экосистем – по соотношению показателей ролевых трофических сетей.

Ключевые слова: микрокосм, валовая продукция, трофические сети

Innovative technologies of species and ecological systems stability assessment. S.S. Kostyshin, S.S. Rudenko. This article gives overview of patented technologies, proposes methods of species and ecosystems stability assessment. The stability of species is proposed to be assessed in microcosms by sensitivity and degree of gross product change. And stability of ecosystems is proposed to be assessed by ratio of estimated indexes of role trophic networks. **Keywords:** microcosm, gross product, trophic networks

Вступ

Оцінка стійкості окремих видів та цілих екосистем – одна із фундаментальних проблем екології. Проте розроблені нині методи оцінки стосуються в основному визначення стійкості урбо-екосистем. Так, А.І. Горовою, запропонована методика оцінки стійкості урбоекосистем за інтегральним показником ушкодження біоіндикаторів, а В.М. Захаровим розроблено метод оцінки стійкості цього типу екосистем за інтегральним показником асиметрії деревних порід [1–2]. Метою наших багаторічних досліджень була розробка ефективних інноваційних методів, які дозволяють визначати екологічну стійкість окремих видів та екосистем пасовищного типу, тобто пасторальних екосистем. У даній статті подано огляд запатентованих технологій, які були розроблені та апробовані нами на до-свід перекопливості кількості об'єктів.

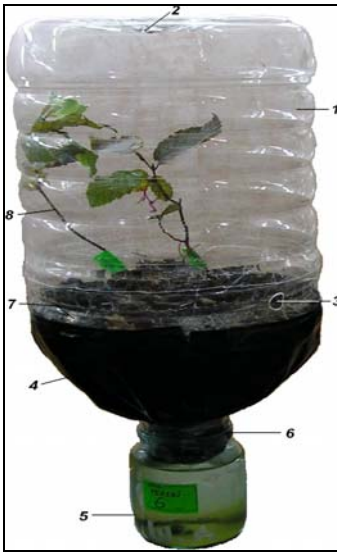
Результати досліджень

Оцінка стійкості видів. Одним із доступних і ефективних способів прогнозування стійкості видів до антропогенних чинників може стати використання штучних екосистем – мікркосмів. Для їх виготовлення використовуються ПЕТ-пляшки. Якщо в Україні подібний досвід засто-

сування мікркосмів є першим, то в США “пляшкова екологія” вже давно зайняла провідне місце у наукових дослідженнях і навчальному процесі. Значною перевагою мікркосмів є не тільки дешевизна матеріалу, з якого вони виготовляються, але й можливість вивчення екологічних процесів у будь-яку пору року. Завдяки автоматичному реле часу можна регулювати фотоперіод у штучних екосистемах і спостерігати за перебігом функціональних процесів у них навіть узимку. Головна перевага мікркосистем для дослідника ще й у тому, що вони мають чіткі межі, легко відтворювані та зручні для експериментів.

Нами запатентована технологія оцінки стійкості деревних порід вмонтованих у мікркосми [3–5]. Матеріалом для мікркосмів слугували однорічні сіянці, відібрані в лісових екосистемах Чернівецької області: бука лісового (*Fagus sylvatica* L.), граба звичайного (*Carpinus betulus* L.) та дуба звичайного (*Quercus robur* L.) – на території Хотинської височини, а також ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.) і ялиці білої (*Abies alba* Mill.) – на території Путильського низькогір'я. Упродовж 14 діб 1–2-річні сіянці проходили акліматизацію до нових лабораторних

умов (рис. 1). Під час експерименту мікрокосми утримувалися в культивационній кімнаті при температурі 22–25°C і відносній вологості повітря 45%. Фотоперіод регулювали за допомогою реле часу: світловий період становив 16 год, інтенсивність освітлення – 1000–1500 лк.



1 – корпус мікрокосму;

2 – отвір для імітації опадів;

3 – отвір для потрапляння повітря;

4 – сміть для ґрунту, обгорнута чорним світлонепроникним пакетом;

5 – резервуар для збору ґрунтових вод;

6 – ізоляція;

7 – ґрунт, взятий разом з рослинами;

8 – рослини.

Рис. 1. Мікрокосмні моделі лісових екосистем. Загальний вигляд.

Надалі імітуємо вплив досліджуваного екстремального екологічного чинника (кислотного дощу, підвищених температур, короткохвильового УФ-опромінювання). Наприкінці експерименту мікрокосми відкриваємо і аналізуємо стан кожної рослини.

У ході багаторічних досліджень лісових мікрокосмів нами виділено 15 візуальних морфолого-фізіологічних змін (порушень), які проявляються у деревних порід за імітації чинників глобальної екологічної кризи, або спричинених ними ефектів (табл. 1).

Запропонована оригінальна методика оцінювання рівня прояву вищезазначених змін у деревних порід за 5-бальною шкалою, яка ґрунтується на визначенні відсотка рослин, у яких ці зміни проявилися: 0% – 0 балів (зміни відсутні); 1–25% – 1 бал (низький рівень змін); 26–50% – 2 бали (середній рівень змін); 51–75% – 3 бали (високий рівень змін); > 75% – 4 бали (дуже високий рівень змін).

Надалі на основі вищеописаної бальної оцінки рекомендується визначити розроблений нами індекс чутливості деревних порід до чинників глобальної екологічної кризи: $Sч = 100 \sum c / Q$, де $Sч$ – індекс чутливості; c – бали по кожній тест-ознаці; Q – максимально можлива кількість балів – 60, яка впливає із розрахунку 15 ознак \times 4 варіанти.

Інший інтегральний показник, який ми використовували для оцінки видової специфіки стійкості деревних порід до імітованих екстремальних чинників у мікрокосмах – зміна валової первинної продукції (ВПП).

ВПП – це сумарна швидкість утворення органічної речовини популяцією або угрупованням (біоценозом) за певний проміжок часу на одиницю простору. Рівень валової продукції та дихання може бути оцінений в екосистемах за потоками вуглекислого газу.

Таблиця 1.

Приклад розрахунку індексу чутливості деревної породи (Сч) до імітованих у мікрокосмах антропогенних чинників (n=8)

№ п/п	Тест-ознаки	Бук лісовий			
		К	Д	У	П
	Всихання стовбурів	0	2	1	0
	Всихання листків	0	2	0	1
	Почорніння стовбурів	0	0	0	0
	Почорніння бруньок	0	0	0	0
	Пліснявіння стовбурів	1	2	1	1
	Пліснявіння гілок	0	0	0	0
	Пліснявіння бруньок	0	1	0	0
	Пліснявіння листків	0	1	0	0
	Хлороз листків	0	0	0	0
	Верхівкові некрози	0	3	0	0
	Точкові некрози	3	3	4	4
	Плямисті некрози	0	0	0	0
	Крайові некрози	1	4	4	2
	Некрози типу "риб'ячого скелету"	0	0	0	1
	Дефоліація	0	3	0	0
	Σ с	5	21	10	9
	Сч	8	35	17	15

Примітка. К – контроль; Д – кислотний дощ; У – УФ С-діапазону (як наслідок утворення озонових дірок); П – підвищена температура (як наслідок прояву парникового ефекту)

Як відомо, у темноті рослини здатні в основному до дихання. На світлі у рослин відбувається і фотосинтез, і дихання, тому одночасно з виділенням CO₂ (внаслідок дихання) відбувається його фіксація (внаслідок фотосинтезу). Отже, на світлі кількість CO₂ менша, ніж у темноті. Саме ці міркування були покладені в основу запропонованої нами методики оцінки валової первинної продукції в мікрокосмах, яка наводиться нижче.

Усі отвори, крім одного (газовідвідного), у мікрокосмах закриваємо. Половину мікрокосмів кожного експериментального варіанта (контрольних та з імітацією певного чинника глобальної екологічної кризи) "одягаємо" у темні пакети, а іншу половину залишаємо незатемненими. У місці локалізації газовідвідного отвору в корпусі мікрокосму робимо ана-

логічний отвір у пакеті. У газовідвідний отвір вставляємо пластмасову трубку, яку з'єднуємо через отвір у корку з колбою (рис. 2). Всі отвори між колбою, корком і трубкою закриваємо пластиліном. У кожену колбу наливаємо 10 мл 0,1 н розчину Ва(ОН)₂. Паралельно ставимо контрольні колби (2–3) з розчином Ва(ОН)₂, які також щільно закриваємо корком. Затемнені та незатемнені мікрокосми залишаємо на 1 год. Протягом дослідження колби необхідно періодично обережно струшувати, щоб не зруйнувати плівку ВаСО₃, яка утворюється на поверхні бариту і перешкоджає повноті поглинання CO₂. По закінченні дослідження в контрольні та дослідні колби додаємо по 2–3 краплі фенолфталеїну і титруємо 0,1 н НСІ до зникнення забарвлення.

Контрольні проби відтитруємо першими.



Рис 2. Оцінка валової первинної продукції в мікрокосмах

Інтенсивність утворення CO_2 у мікрокосмах розраховуємо за формулою:

$$I_{\text{CO}_2} = \frac{(a \cdot b) \cdot 2,2}{m \cdot t}, \text{ мг CO}_2 / \text{г за год, де}$$

a – кількість 0,1 н НСІ, використаного на титрування контрольних проб, мл;

b – кількість 0,1 н НСІ, використаного на титрування дослідної проби, мл;

2,2 – кількість CO_2 , яка відповідає 1 мл 0,1 н НСІ, мг;

m – маса всіх листків, г; t – тривалість досліду, год;

Основні розрахунки проводимо наступним чином. Для кожного експериментального варіанта:

а) у затемненому мікрокосмі визначаємо валове дихання (R) за кількістю CO_2 , що утворилась за 1 год;

б) у незатемненому мікрокосмі визначаємо кількість CO_2 , яка залишилась після його фіксації в процесі фотосинтезу (NR);

в) за різницею $R - NR$ визначаємо валову первинну продукцію (GPP).

Нарешті, визначаємо відсоток валової первинної продукції у мікрокосмах з імітацією певного екстремального чинника від значення цього показника у контрольному мікрокосмі (з тією ж деревною породою, але без впливу відповідного чинника).

Розглянемо приклад. За імітації кислотного дощу з $\text{pH} = 2,0$ у мікрокосмних моделях з дубом звичайним (*Quercus robur* L.) валове дихання (R) становило 0,70 мг $\text{CO}_2/\text{г}$ за год, в той час як чистий потік вуглецю через цю систему (NR) – 0,50 мг $\text{CO}_2/\text{г}$ за год, звідси $GPP = 0,70 - 0,50 = 0,20$ мг $\text{CO}_2/\text{г}$ за год. Тоді як в контрольному варіанті (при нейтральному значенні pH) $R = 1,80$ мг $\text{CO}_2/\text{г}$ за год, NR

=1,30, а $GPP = 1,80 - 1,30 = 0,50$ мг CO_2/g за год. З одержаних результатів можна зробити висновок про те, що за дії кислотного дощу $pH = 2,0$ ВПП дубових лісів становить 40 % відносно контролю. За спеціально розробленою нами градацією визначаємо рівень порушення ВПП лісової екосистеми під впливом досліджуваного антропогенного чинника. У даному випадку цей рівень відповідає загрозовому (табл. 2).

Таблиця 2.

Рівень порушення ВПП лісової екосистеми під впливом імітованих у мікрокосмах антропогенних чинників

№ п/п	Відсоток ВПП від контрольного значення	Рівень порушення
	80-100 %	безпечний
	60-79 %	комфортний
	40-59%	загрозливий
	20-39 %	критичний
	0-19 %	небезпечний

Оцінка стійкості екосистем. Оцінку стійкості екосистем проводимо на основі аналізу трофічних мереж, побудованих із застосуванням рольового мереженого аналізу. Технологія побудови рольових трофічних мереж обіймає чотири етапи [6]. Спочатку будуємо матрицю бінарних коефіцієнтів (вид-вид) керуючись наступним принципом: 0 – за відсутності зв'язку, 1 – за наявності зв'язку. Зв'язки кожного трофоелементу з іншими трофоелементами оцінюємо як в ролі хижака (в колон-

ках матриці), так і в ролі жертви (в рядках матриці). У першому випадку відповідаємо на запитання чи є даний вид хижаком для кожного з видів, зазначених у рядках, а у другому випадку – чи є він жертвою для кожного із видів, зазначених у колонках.

Потім для аналізу даних застосуємо REGE алгоритм методу *regular equivalence* з комп'ютерного програмного пакету *UCINET 6.164*. Алгоритм REGE перетворює вхідну матрицю вид-вид на матрицю REGE з коефіцієнтами R (в межах від 0 до 1), які рееструються для кожної пари трофоелементів.

Для візуалізації моделей подібності, одержаних за допомогою REGE-методу, матриці подібностей піддаємо не метричному багатовимірному шкалюванню (MDS) в порядку репрезентування подібностей як відстаней у двох просторах.

Остаточне групування трофічних елементів базується на величині відповідності кластеру. Для цього необхідно звернути увагу на таблицю, яка формується в процесі ієрархічного кластерування разом з дендрограмою. В цій таблиці зазначено коефіцієнт детермінації R^2 (або *eta* в Anova та в UCINET 6.164), що розглядається як величина відповідності кластеру. Вибираємо кластерування з такою кількістю класів, при якому R^2 буде максимальним. Якщо для кількох кластерів R^2 – максимальне і приблизно однакове, то дослідник вправі самостійно обрати оптимальну кількість класів.

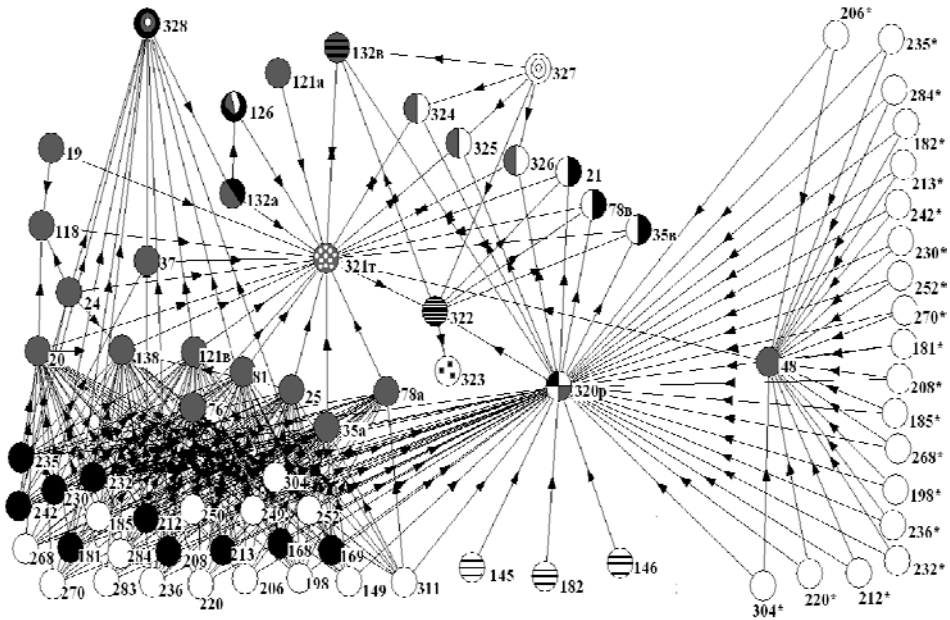


Рис. 3. Граф повної трофічної мережі, побудований із застосуванням методу *regular equivalence* рольового мережевого аналізу (на прикладі пасторальної екосистеми с. Баннів-Підгірній Чернівецької області). Кожна куля у графі відповідає відповідному трофоелементу у трофічній мережі. Направлення стрілок показують напрямок взаємодії між відповідними трофоелементами у трофічній мережі. Номери біля куль відповідають порядковим номерам при кодуванні трофоелементів досліджуваної екосистеми. Забарвлення куль в ідентичний колір (*regular role coloration*) свідчить про окремі трофокласи, куди REGE алгоритм згрупував відповідні трофоелементи за подібністю їх трофічних ролей у трофічній мережі досліджуваної екосистеми.

За результатами ієрархічного кластерування об'єднуємо трофоелементи у відповідну кількість трофокласів у відповідну кількість трофокласів у формалізованій матриці, яка слугує вхідною інформацією для програми *Rajek 1.14*, розробленої для побудови формалізованих трофічних мереж.

Згідно формалізованої матриці трофоелементи, які належать до одного трофокласу зафарбовуємо ідентичним кольором у графах як повної, так і формалізованої трофічних мереж. Метод позначення ідентичним кольором трофоелементів одного трофокласу у рольовому мережевому

аналізі має назву *регулярної рольової колорації (regular role coloration)*.

У нашому випадку, якщо до застосування рольового мережевого аналізу трофічна мережа (як і вхідна матриця) нараховувала 76 трофічних елементів (рис. 3), то після застосування регулярної еквівалентності вони об'єдналися у 15 трофокласів (рис. 4).

Нами запропоновано ряд показників трофічних мереж для оцінки стабільності екосистем пасторального типу (табл. 3) [7–8]. За запропонованими показниками оцінено трофічні мережі досліджених пасторальних екосистем

та здійснено пошук кореляційних зв'язків між показниками трофічних мереж. У ході цих досліджень було виявлено закономірність: показники ПКтр.ел. та Нс виявили зворотну залежність від усіх інших показників трофічних мереж досліджених пасторальних екосистем. Оскільки факт зростан-

ня значення показників Ккл, Кзв, Пі за умов підвищення стійкості екологічних систем є беззаперечним, то усі показники, які виявляли високий рівень прямої кореляції з цими показниками також поповнюють когорту показників, спрямованих на стійкість екосистеми.

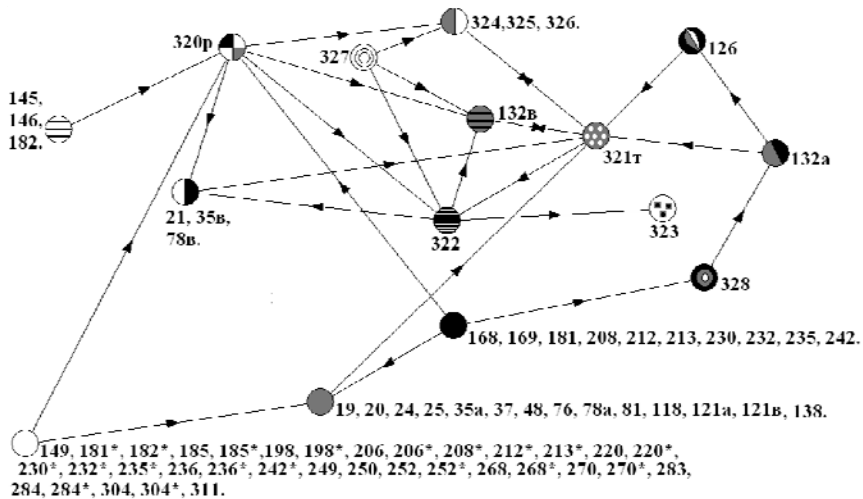


Рис. 4. Граф формалізованої трофічної мережі, побудований із застосуванням методу *regular equivalence* рольового мережевого аналізу (на прикладі пасторальної екосистеми с. Банілів-Підгірний Чернівецької області). Кожна куля у графі відповідає окремому трофокласу в якому віднесені відповідні трофоелементи (номери біля куль відповідають порядковим номерам при кодуванні трофоелементів досліджуваної екосистеми). Направлення стрілок показують напрямок взаємодії між відповідними трофокласами у трофічній мережі. Забарвлення куль в ідентичний колір (*regular role coloration*) свідчить про окремі трофокласи, куди REGE алгоритм згрупував відповідні трофоелементи за подібністю їх трофічних ролей у трофічній мережі досліджуваної екосистеми.

Оскільки факт зростання значення показників Ккл, Кзв, Пі за умов підвищення стійкості екологічних систем є беззаперечним, то усі показники, які виявляли високий рівень прямої кореляції з цими показниками також поповнюють когорту показників, спрямованих на стійкість екосистеми.

При цьому характер стійкості екосистем як зазначалося вище, визначається співвідношенням показників Пвз та Кнзв. Лише показники ПКтр.ел та Нс виявляють зворотній зв'язок з показниками беззаперечно спрямованими та стійкість. Отже, два останніх показника можна віднести до таких, що засвідчують нестійкість екосистем.

Таблиця 3.

Показники трофічних мереж, використані для оцінки стабільності пасторальних екосистем

№	Символічне позначення	Повна назва показника та його розрахунок
1	Кзв	Кількість зв'язків у трофічній мережі – це загальна кількість усіх зв'язків між трофічними класами у трофічній мережі
2	ПКзв	Питома кількість зв'язків (кількість зв'язків/кількість трофокласів) (Кзв/Ккл)
3	Кнзв	Кількість надлишкових зв'язків (кількість зв'язків – (кількість трофокласів – 1))
4	ПКтр.ел.	Питома кількість трофічних елементів (кількість трофоелементів/кількість трофокласів)
5	Ккл;	Кількість трофокласів у трофічній мережі (Eta)
6	Пі	Показник ієрархічності трофічних мереж (кількість трофокласів/кількість трофоелементів × 100%)
7	ЗВвих	Відсоток трофокласів виключно з вихідними зв'язками (кількість зв'язків, які є виключно вихідними в трофічній мережі × 100%/ Ккл.)
8	ЗВ вхід	Відсоток трофокласів виключно з вхідними зв'язками (кількість зв'язків, які є виключно вхідними в трофічній мережі × 100%/ Ккл.)
9	ЗВ зміш	Відсоток трофокласів із змішаними зв'язками ((Ккл – кількість класів виключно з вхідними зв'язками – кількість класів виключно з вихідними) × 100% / Ккл.)
10	(Hс)	Індекс структурного різноманіття трофічної мережі – це різноманіття трофоелементів щодо трофокласів (визначається за формулою Шеннона $H = - \sum_1^S P_i \log_2 P_i \text{ або } H = - \sum_1^i \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$ <p>n_i – кількість трофоелементів i-го трофокласу, N – загальна кількість всіх трофоелементів)</p>
11	(Hф)	Індекс функціонального різноманіття трофічної мережі визначається за формулою Шеннона $H = - \sum_1^S P_i \log_2 P_i \text{ або } H = - \log_2 \frac{n_i}{N}$ <p>n_i – кількість зв'язків i-го трофокласу з іншими трофокласами, як у ролі хижака, та i в ролі жертви N – загальна кількість всіх зв'язків у трофічній сітці</p>
12	Hсф	Індекс структурно-функціональної складності трофічної мережі: (Hф × Hс) ^{1/2}
13	Пвз	Показник відносної зв'язаності трофічної мережі $S(C) = \frac{s(N)}{n(n-1)} \times 100\%$ <p>де $s(C)$ – число відмінних від нуля недиагональних елементів структурної матриці C; n – число видів у біоценозі</p>

Якщо усереднений рейтинг за показниками, які позитивно впливають на стійкість екосистем (Ккл, Пі, Кзв, Нф, Нсф, ЗВвих, ЗВвх, ЗВвих/вх, ПКзв) – вищий за середній, високий або максимальний, а за показниками, які засвідчують нестабільність екосистеми (ПКтр.ел. та Нс) – низький, або нижчий за середній, то можна стверджувати, що ця пасторальна екосистема є стійкою. Для визначення характеру стійкості таких пасторальних екосистем звертали увагу на співвідношення рейтингів таких показників як Пвз та Кнзв. При суттєвому переважанні рейтингу за Пвз над рейтингом за Кнзв

стійкість оцінювали як резистентну, тобто стабільну. При суттєвому переважанні рейтингу за Кнзв над рейтингом за Пвз стійкість вважали пружною. При відсутності суттєвої різниці між рейтингами за цими двома показниками, стійкість екосистеми оцінювали як таку, що немає визначеного характеру стійкості. Нестійкими вважали пасторальні екосистеми, для яких було встановлено високі або максимальні значення усередненого рейтингу за показниками ПКтр.ел. та Нс. Саме з цих позицій було проаналізовано 31 досліджену нами пасторальну екосистему Чернівецької області (табл. 4).

Таблиця 4.

Оцінка характеру та рівня стійкості пасторальних екосистем Чернівецької області за рейтингом досліджених показників трофічних мереж

Місце розміщення пасторальної екосистеми	Усереднене значення рейтингів за показниками, які позитивно впливають на стійкість екосистем (К _{кл} , П _і , К _{зв} , Н _ф , Н _{сф} , З _{вих} , З _{вх} , З _{вих/вх} , З _{вміш} , П _{кзв})	Рейтинг за П _{вз} , який засвідчує характер стійкості ↑ резистентна ↓ пружна	Рейтинг за К _{нзв} , який засвідчує характер стійкості ↓ резистентна ↑ пружна	Рейтинг за П _{ктр.ел} та Н _с , які засвідчують нестабільність умов	Характер та рівень стійкості пасторальної екосистеми
с. Грушівці	0	0	0	0,84	Нестійка
с. Магала	0	0	0	0,77	Нестійка
с. Тернавка	0	0	0	0,80	Нестійка
с. Валя Кузьміна	0	0	0	1	Нестійка
с. Стебник	0	0	0	0,63	Нестійка
с. Долішній Шепіт	0,57	0,9	0,30	0,03	Резистентно стійка
с. Чорнівка	0,58	1	0,23	0,07	Резистентно стійка
с. Червона Діброва	0,6	0,7	0,32	0,17	Резистентно стійка)
с. Перкалаб	0,60	1	0,23	0,03	Резистентно стійка
с. Поляна	0,61	0,7	0,19	0,12	Резистентно стійка
с. Горбово	0,61	0,9	0,45	0,08	Резистентно стійка
с. Шепіт	0,61	0,8	0,21	0,16	Резистентно стійка
с. Лужани	0,62	0,8	0,21	0,11	Резистентно стійка
с. Брусниця	0,63	1	0,36	0,12	Резистентно стійка
с. Банилів-Підгірний	0,63	0,8	0,43	0,16	Резистентно стійка

Продовження табл. 4

с. Костинці	0,64	0,7	0,38	0,16	Резистентно стійка
с. Лопушна	0,64	0,7	0,45	0,21	Резистентно стійка
с. Усть-Путила	0,66	0,7	0,32	0,11	Резистентно стійка
с. Зарожани	0,69	0,61	0,38	0,20	Резистентно стійка
с. Красноільск	0,69	0,7	0,34	0,16	Резистентно стійка
с. Кострижівка	0,73	0,7	0,32	0,20	Резистентно стійка
с. Вовчинець	0,74	0,6	1	0,20	Пружно стійка
с. Старий Вовчинець	0,76	0,6	0,57	0,21	Стійка без визначеного характеру стійкості
с. Селятин	0,79	0,6	0,70	0,21	Стійка без визначеного характеру стійкості
с. Зелена	0,80	0,6	0,68	0,20	Стійка без визначеного характеру стійкості
с. Дубово	0,82	0,6	0,74	0,20	Стійка без визначеного характеру стійкості
с. Вікно	0,83	0,7	0,89	0,26	Пружно стійка
с. Черешенька	0,84	0,5	0,87	0,25	Пружно стійка
с. Михальча	0,86	0,6	0,98	0,20	Пружно стійка
с. Ставчани	0,87	0,6	0,53	0,25	Стійка без визначеного характеру стійкості
с. Михалкове	0,89	0,6	0,96	0,25	Пружно стійка

Висновки

Отже, запропонований нами індекс структурного різноманіття трофічної мережі (Нс), дозволяє виявляти пасторальні екосистеми із нестабільними умовами існування. Його співставлення з усередненим рейтингом показників, які підтримують стабільність екосистеми з одного боку, та з показником надлишкових зв'язків, який забезпечує пружну стійкість – з другого, дозволяє визна-

чити характер та тип стійкості пасторальної екосистеми.

Доведено, якщо усереднений рейтинг за показниками, які позитивно впливають на резистентну стійкість (стабільність) екосистем низький, а рейтинг за Нс високий, то стійкість залежатиме від кількості надлишкових трофічних зв'язків в екосистемі, тобто від ПКНзв. При цьому якщо рейтинг за ПКНзв високий ($> 0,7$), то екосистема має пружною стійкістю, а якщо низький, то вона є нестійкою.

Література

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 13.03.2007 № 116 "Про затвердження методичних рекомендацій "Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням інтегральних цитогенетичних методів". – К., 2007.

2. Захаров В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) / В.М. Захаров // *Екологія*. – 2001. – № 3. – С. 164–168.
3. Руденко С.С. Штучні системи в екології / С.С. Руденко, С.С. Костишин, І.О. Ситнікова. – Чернівці. – 2006. – 200 с.
4. Пат. 29759 UA, МПК (2006) A01G 31/02. Спосіб визначення валової первинної продукції лісової екосистеми за імітації впливу антропогенних чинників / С.С. Костишин, С.С. Руденко, заявник і патентовласник – № 10858; заявл. 01.10.2007; опубл. 25.01.2008, Бюл. № 2. – 4 с.
5. Руденко С.С. Вплив імітованих кислотних дощів яна продуктивність лісових екосистем у мікрокосмах / С.С. Руденко, О.Д. Зароченцева // *Доповіді Національної академії наук України*. – 2008. – № 3. – С. 183–187.
6. Руденко С.С. Застосування мережевого рольового аналізу для побудови та оцінки трофічних мереж пасторальних екосистем / С.С. Руденко, О.Я. Буждиган // *Доповіді НАН України*. – 2008. – № 11. – С. 193–196.
7. Пат. 43962 Україна МПК51 (2009) A99Z 99/00G01N 33/00. Спосіб побудови трофічної мережі пасторальної екосистеми / С.С. Руденко, О.Я. Буждиган, заявник і патентовласник Чернів. націон. ун-т. ім. Ю. Федьковича. – № u 200903519; заявл. 13.04.2009; опубл. 10.09.2009. Бюл. № 17.
8. Руденко С.С. Рівень синантропізації рослинних угруповань як критерій екологічного стану пасторальних екосистем Чернівецької області / С.С. Руденко, О.Я. Буждиган // *Екологія та ноосферологія*. – 2006. – Т. 17. – № 3 (4). – С. 11–26.

ЕКОЛОГІЯ І ВИРОБНИЦТВО

УДК 550.8.01

ГЕОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ГАЗУ МЕТАНУ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

Г.І. Рудько¹, О.І. Бондар²

¹ Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
Київський національний університет ім Тараса Шевченка, Інститут
Гутковського, Київ, rudko@dkz.gov.ua

² Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, 03035, Київ

У статті висвітлено актуальність розробки газу метану вугільних родовищ (ГМВР) в Україні, основним способом якої є дегазація діючих шахт та його кумулятивний ефект на компоненти навколишнього природного середовища та здоров'я людини, нехтування яким може призвести до екологічних катастроф. **Ключові слова:** розробка ГМВР, дегазація, метан, вугільні родовища, флора, фауна

Геологические и экологические аспекты метана угольных месторождений. Г.И. Рудько, А.И. Бондарь. В статье освещена актуальность разработки в Украине газа метана угольных месторождений (ГМВР) способом дегазации действующих шахт и их кумулятивный эффект на компоненты природной окружающей среды и здоровья человека, пренебрежение которым может привести к экологическим катастрофам. **Ключевые слова:** разработка ГМВР, дегазация, метан, угольные месторождения, флора, фауна

Geology and environmental aspects of methane of coal deposits. G.I. Rudko, A.I. Bondar. This article considers urgency of exploitation of gas-methane coal deposits in Ukraine by degasification of operating mines and its cumulative impact on environment components and human health that may cause ecological catastrophes if they are neglected. **Keywords:** exploitation of gas-methane coal deposits, degasification, methane, coal deposits, flora, fauna

Передумови розвитку розробки ГМВР в Україні

Розвиток господарської діяльності з використання ГМВР викликає все зростаюче зацікавлення як в Україні так і в світі.

За деякими оцінками ресурси газу метану вугільних родовищ (газ метан вугільних пластів) у перерахунку на умовне паливо займає третє місце серед запасів горючих копалин на планеті після вугілля та природного газу.

За оцінками українських та закордонних експертів ресурсний потенціал газу метану вугільних родовищ в Україні надзвичайно високий. Ресурсний потенціал метану у вугільних родовищах України перевищує ресурси природного газу у 3–4 рази. За тими ж оцінками Україна займає четверте місце у світі після Китаю, Росії та Канади по перспективних ресурсах ГМВР.

Донецький басейн є основною сировинною базою постачання енергетичного і технологічного палива в Україну та інші держави СНД. Запаси кам'яного вугілля Донбасу становили 93,6 % від загальних запасів вугілля України. У Донецькому басейні метаносність кам'яного вугілля коливається в межах 0,5–25 м³/т, антрацитів до 35–40 м³/т. Ресурси метану в розвіданих запасах вугілля на вугільних шахтах до глибини 1800 м коливаються в межах 450–550 млрд м³. У бокових породах акумульовано в декілька раз більше вуглеводних газів, ніж у вугільних шарах, тобто в них не менше 1,5–2 трлн м³ метану. З урахуванням Львівсько-Волинського басейну можна вважати, що вугільні родовища України містять 2,5–3,0 трлн м³ газу [1–3].

Можливість розробки газу метану вугільних родовищ (ГМВР) викликає велике зацікавлення. Підвищена увага до розробки ГМВР спричинена, насамперед, високим попитом на природний газ, який продовжує збільшуватися як в Україні, так і за її межами, також цьому сприяє підвищення цін на природний газ та спад приросту запасів природного газу [4–6].

Можливість розробки газу метану вугільних родовищ особливо актуально для України. Україна може забезпечити себе власним природним газом тільки на невеликий відсоток від загальних потреб і дуже енергозалежна від імпорту цієї сировини. Нині Україна споживає близько 75 млрд м³ природного газу на рік, з яких лише близько 18 млрд м³ добувається у самій країні, а імпортується близько 57 млрд м³ газу. За рахунок транспортування російського газу в Європу в якості компенсації Україна отримує 30 млрд м³ природного газу, а різницю вимушена закуповувати. Великомасштабний видобуток метану вугільних родовищ міг би дати змогу значною мірою задовольнити потреби України в енергоносіях.

Використання ГМВР в Україні є надзвичайно актуальним як з точки зору економіки, що розглядає його як ресурс для забезпечення енергетичних потреб країни, так і з екологічних міркувань для зменшення викидів газу метану в атмосферу. Крім того, відбір шахтного газу є одним з важливих факторів створення безпечних умов роботи на шахтах України.

Геологічні аспекти ГМВР

Як відомо, газ метан вугільних родовищ знаходиться в надрах у сорбованому, водорозчинному і вільному стані. Внаслідок різної сорбції і розчинності у воді фазовий стан газу може впливати на співвідношення окремих компонентів: у сорбованому стані газ містить підвищену кількість ВВ і вуглекислого газу; газ, що розчинений у воді, зазвичай, збагачений азотом і

вуглекислою; вільний газ містить підвищену кількість водню і гелію.

У сорбованому стані знаходяться гази вугільних пластів (кондиційних та некондиційних) і прошарків високовуглистих порід розсіяної і концентрованої органіки порід. Частка сорбованого метану у вугіллі і вуглистих породах може досягати 90–95 %. Газоносність вугілля змінюється в широких межах – від 5–10 до 35–45 м³/т с.б.м. Крім вуглистої органіки, сорбовані гази містять глинисті породи та аргіліти.

Водорозчинні гази пластових і порових вод містяться в проникних породах (пористих чи тріщинуватих) з малим вмістом (менше 5–10 %) розсіяної вуглистої речовини у зв'язку з її високою гідрофобністю.

Проникні породи містять також метан у вільному стані. Вільні вуглеводневі гази присутні і у вугіллі. Найбільшу кількість вільних газів містить малометаморфізоване вугілля, що збагачене мікрокомпонентами групи фюзиніту [6–7].

Основними типами колекторів вугільних басейнів і родовищ України в зонах низького метаморфізму вугленосної товщі є теригенні порові (гранулярні) та кавернозно-порові колектори пластового типу, що представлені в основному різнофаціальними пісковиками, рідше – алевролітами. Відкрита пористість цих колекторів змінюється від 4–5 до 25–28 % (в основному – 7–15 %), проникність – від тисячних долей мілідарсі до десятків, рідко – сотень мілідарсі. У ряді випадків колекторами вільних ВВГ може бути і деяке малометаморфізоване вугілля, яке має великий об'єм макропор. У більш метаморфізованих товщах

переважають тріщинні і порово-тріщинні колектори, які розповсюджені у різних породах незалежно від їх літологічного складу та фаціальної належності.

У вугленосних відкладеннях вугільних родовищ є наступні типи пасток:

– стратиграфічні пастки утворюються при перекритті більш древніх колекторів незгідно залягаючими непроникними більш молодими покривними відкладами;

– структурні (антиклінальні, склепінні) пастки формуються у склепінній частині позитивних плікативних структур: лінійних антиклінальних складках, брахіантикліналях, куполах, структурних виступах;

– тектонічні (диз'юнктивні) пастки тісно пов'язані з зонами розвитку диз'юнктивної тектоніки. Екрануючий ефект тут досягається за рахунок стикування по площині скидача проникних і непроникних порід;

– літологічні пастки набули широке розповсюдження в умовах монокліналей і пов'язані зі зміною потужності, виклинуванням або фаціальним заміщенням колекторів;

– гідродинамічні пастки розвинуті переважно на монокліналях та відкритих антикліналях. Екрануючий ефект тут досягається за рахунок зустрічної міграції підземних вод, що рухаються по падінню пластів і природних газів, які спрямовуються до денної поверхні.

З цим типом пасток пов'язані основні перспективи газопродуктивності найбільших вугільних родовищ України, що залягають в умовах великих монокліналей. Саме в них містяться основні обсяги вільного метану вугленосних товщ (десятки і

сотні мільярдів метрів кубічних) і саме з ними пов'язані такі небезпечні газодинамічні явища як викиди порід і газу. Однак існують певні труднощі з освоєнням цих ресурсів метану у зв'язку з гранично низькими фільтраційно-ємнісними властивостями колекторів даних пасток.

Проявлення окремих самостійних типів пасток у вугленосних формаціях доволі рідке. Частіше за все ми маємо справу з комбінованими пастками, утворення яких обумовлене дією різних геологічних факторів.

Вугленосні відклади являють собою складний комбінований резервуар, в якому гази приурочені до різних типів природних колекторів:

- концентрована (вугільні пласти та пропластки, вуглисті породи) і розсіяна (маловуглисті породи) органічна вуглиста речовина, що вміщує вуглеводні переважно в малорухомому сорбованому стані;

- пористі, кавернозні та тріщинуваті маловуглисті та практично безвуглисті породи, які утримують природні гази в основному у рухливому вільному і водорозчинному вигляді;

- малопорові породи підвищеного ступеня літифікації (стосовно до марок вугілля – марка К і вище), в яких вуглеводневі гази знаходяться в сорбованому (у вуглистій і глинистій речовині), вільному і водорозчинному стані та мають обмежену рухомість.

Під час експлуатації вугільних родовищ (ділянок) вуглевидобувними підприємствами утворюється новий тип резервуару газів вугленосних товщ – техногенний (природно-техногенний), який дронує та

концентрує вуглеводні різних природних колекторів.

Інтенсивна експлуатація шахтами вугільних родовищ, що супроводжується розвантаженням гірничого масиву та утворенням техногенної тріщинуватості сприяє активному переходу у вільний стан газів вугленосних товщ, які в природних умовах знаходяться в сорбованому і водорозчинному стані, з подальшою міграцією їх до техногенного резервуару. При цьому вугленосні відклади одночасно слугують джерелом генерації і колектором для акумуляції газу. По мірі розвитку гірничих робіт формується своєрідна депресивна воронка, яка охоплює дедалі нові масиви порід, у тому числі і ті ділянки, що безпосередньо не залучаються до експлуатації. Зрештою, в разі утрудненого зв'язку з денною поверхнею, цей процес може призвести до утворення техногенних скупчень вільного метану.

Формування техногенних скупчень вуглеводнів потребує наявності штучного резервуару і пастки. Штучний резервуар являє собою техногенно-порушену (розвантажену від гірського тиску) зону гірських порід, в якій спостерігається змінений характер міграції природних флюїдів (деформація природного газогідродинамічного режиму). Загальна ємність даного резервуару складається з природної ємності порід, що його утворюють, і об'єму техногенних порожнин. Він може бути розвинутий як у природних колекторах, так і в неколекторах. В якості пастки техногенного скупчення може виступати як природна пастка не охоплена або частково охоплена техногенними процесами, так і непроникний

породний масив, що оточує штучний резервуар.

Залучення природного покладу вільних вуглеводнів у відробку вугільного родовища необхідно розглядати як процес його руйнування гірничими роботами діючих гірничовидобувних підприємств. При цьому відбувається порушення природного газо-гідродинамічного режиму природного скупчення і дренавання вуглеводнів (повільне або активне) гірничими виробками шахт. Поряд з цим розробка скупчень вуглеводнів у резервуарах із гранично низькими фільтраційно-ємнісними властивостями сприяє розуцільненню і підвищенню проникності первинних колекторів та викликає такі газодинамічні явища як викиди порід і газу, а з другого боку створює необхідні передумови для більш ефективного видобування і утилізації вуглеводнів даних покладів.

Техногенні поклади метану умовно поділяються на два типи – поклади, в яких гази накопичуються у вугленосній товщі над виробленим простором діючих шахт, і поклади, де гази скупчуються в штучних резервуарах погашених гірничих виробок.

Промислові типи родовищ (скупчень) метану у вугленосних товщах виділяються відповідно до гірничо-геологічних умов залягання, гірничотехнічних, екологічних та інших умов розробки, технологій дегазації вугільних товщ та видобутку метану.

Розташування родовищ (покладів) газу (метану) відносно гірничих виробок з розробки вугільних пластів і їх положення у процесі розробки у значній мірі визначає гірничо-геологічні умови залягання покладів, гірничо-технічні умови їхньої

розробки, технологічні схеми вилучення метану та інші фактори, що істотно впливають на методику геологічного вивчення газоносності вуглепородного масиву, підготовки виявлених покладів до промислової розробки та підрахунку запасів і оцінки ресурсів метану.

З урахуванням вище зазначеного виділяються такі промислові типи родовищ (покладів, скупчень) метану у вугленосних товщ:

– родовища (поклади) вільного метану, що залягають у вугільно-породному масиві, не розвантаженому від гірського тиску за межами шахтних вугільних полів;

– родовища (поклади, скупчення) метану в зонах випереджуючої технологічно необхідної попередньої дегазації вугільних родовищ;

– родовища (поклади, скупчення) метану в межах зон супроводжуючої шахтної та свердловинної дегазації вугільних родовищ, що технологічно необхідна для видобутку вугілля;

– техногенні родовища метану (поклади, скупчення) в розвантажених вуглепородних масивах закритих та діючих вугільних шахт.

Вилучення газу здійснюється за допомогою підземних дегазаційних свердловин, пробурених з гірських виробок в покрівлю і в підшву робочих шарів і з'єднаних з дегазаційною системою. Надходження газу з масиву в свердловину починається з моменту руйнування гірського масиву в процесі видобутку вугілля. Через дегазаційну систему, яка з'єднує дегазаційні свердловини, газоповітряна суміш, ізольовано від шахтного повітря подається на поверхню і при кондиційному складі метану (понад 25 %) може викорис-

товуватися як висококалорійне паливо або як хімічна сировина.

Цей метод є методом попутного видобування метану з вуглевмісного розрізу при видобутку вугілля і називається шахтним. У вітчизняній методиці та технології основним засобом видобутку газу як попутної корисної копалини є шахтні виробки, а джерелом видобутку – гірський масив, а точніше – породи висячого та лежачого боків робочих вугільних пластів разом з пластами-супутниками, які потрапляють в зону розвантаження від гірничого тиску.

Методика видобутку ГМВР з вугільних пластів, які не залучались в експлуатацію, передбачає видобуток газу як самостійної корисної копалини. При цьому об'єктом видобутку є не шахти, а детально розвідані площі, джерелом – газонесний вугільний пласт. Видобуток газу з вугілля здійснюється за допомогою свердловин, які пробурені з поверхні, інтенсифікація газовіддачі здійснюється методом гідророзриву вугільних пластів. Цей метод можна назвати свердловинним на відміну від першого – шахтного.

Окремим напрямом розвитку технології видобутку ГМВР є метод вилучення вільних вуглеводневих газів з природних пасток за допомогою свердловин, пробурених з поверхні. Цей метод відноситься до традиційного нафтогазопромислового способу видобутку вуглеводнів. У даному випадку об'єктом видобутку найчастіше є горизонти пісковиків з хорошими колекторськими властивостями. На низьких стадіях катагенезу утворюються колектори гранулярного типу, у породах високих стадій катагенезу – порово-тріщинні

і тріщинно-кавернозні. У випадках близького залягання до вугільних пластів, що розробляються подібні скупчення і газові пастки можуть бути джерелами загазованості гірничих виробок шахт. У той же час при значних запасах газу вони можуть служити джерелами місцевого газопостачання.

Таким чином, розрізи вугільних родовищ представляють собою складний тип колекторів вуглеводневих газів, видобуток яких можливий з трьох різних джерел:

- вугільних пластів розвіданих ділянок, розташованих за межами шахтного поля, вуглеводневі гази яких представлені, в основному, сорбованими формами, а видобуток здійснюється безшахтним способом за допомогою свердловин, пробурених з поверхні;

- робочих вугільних пластів, вміщуючих порід з пластами-супутниками висячого і лежачого боків робочих шарів, активна дегазація і вилучення газу з яких здійснюється тільки в процесі видобутку вугілля шахтним способом за допомогою системи підземної дегазації;

- дрібних газових покладів, скупчень і пасток вільного газу у легко рухливій формі, яка дозволяє видобувати його газопромисловим способом.

У цілому технологію видобутку газу можна представити двома схемами:

- видобуток при підйомі пластового флюїду за рахунок енергії пласта, тобто фонтанний спосіб;

- видобуток з підйомом пластового флюїду за рахунок депресії, що створюється в свердловині за рахунок енергії зовнішніх чинників.

Досвід і розробки останніх років внесли істотні корективи до цих ме-

тодів, які не знайшли відображення в існуючих нормативних документах.

Дрібномасштабні скупчення вільного метану непромислові для газопрому, але типові для вугленосних відкладів залучаються до самостійного видобутку незалежно від вуглевидобутку. Оцінюються також за методами газових родовищ.

Використання метану вугільних родовищ в якості енергетичної корисної копалини в Україні знаходиться на початковій стадії. Єдиним реальним джерелом видобутку шахтного метану в Україні є дегазаційні системи діючих шахт.

На шахтах України застосовуються практично всі способи дегазації, відомі у світовій практиці. Під час поточної дегазації застосовують:

- підземну дегазацію вугільних пластів та пластів-супутників, газонасичених пачок пісковиків;

- випереджувальне буріння підземних та поверхневих дегазаційних свердловин в зонах дроблення та підвищеної тріщинуватості диз'юнктивних та плікативних порушень.

- вилучення газу за допомогою свердловин, пробурених з поверхні в підроблювану очисними виробками газонасичену вугленосу товщу.

Значного поширення набули способи дегазації підробкою зближених пластів, що потрапляють у зону впливу очисних робіт. Під час випереджувальної дегазації застосовують:

1. Видобування газу за допомогою вертикальних свердловин, в яких проводиться гідророзрив вугільних пластів для підвищення газопроникності і газовіддачі.

2. Дегазація шахт, що будуються за допомогою свердловин, пробурених з поверхні на газові пастки.

Екологічні аспекти ГМВР

Застосування дегазації позитивно впливає на технологію розробки та економіку добувних ділянок і шахт в цілому, а також обумовлює зменшення газовиділень в гірничі виробки, підвищує рівень безпеки праці, створює умови для збільшення навантаження на очисні вибої з газового фактору.

Під час видобування більшості природних ресурсів, розробка метану вугільних пластів супроводжується властивими для неї екологічними проблемами. Вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини, не завжди можна достовірно оцінити до початку гірничої діяльності – до тих пір як негативні наслідки здійсняться та будуть виявлені. Досвід розвитку розробки ГМВР у США засвідчив, що ці екологічні проблеми можуть істотно вплинути на стан навколишнього середовища.

Вплив на навколишнє середовище в результаті розробки ГМВР виявлений та зафіксований в деяких регіонах США таких як Колорадо, Монтана, Нью-Мексико, Вайомінг. Діяльність, яку розгорнули добувні компанії ГМВР призвели до виникнення низки гострих екологічних проблем, пов'язаних із видобутком ГМВР (табл. 1).

Деякі слова про особливості видобутку ГМВР, які викликають негативні екологічні наслідки на навколишнє природне середовище.



Висока щільність свердловин (рис. 1).

Таблиця 1. Вплив ГМВР на стан навколишнього середовища

Проблема	Опис	Потенційний вплив
Висока щільність свердловин	Кількість свердловин, необхідних під час видобування ГМВР, зростає в порівнянні з однією на природний газ до 2–8 необхідних для ГМВР	Щільне розбурювання земель з прокладанням газопроводів та доріг призводять до втрати ареолу проживання диких тварин рослинності та сільськогосподарських угідь
Обезводнення вугільних пластів	Для того, щоб видобути газ, часто необхідно обезводнити вугільні пласти	Обезводнення пластів веде до депресії поверхневих вод
Продувка та горіння ГМВР під час випробування свердловин	Під час обезводнення вугільних пластів ГМВР спалюють або викидають в атмосферу доки об'єми газу не стануть економічними для перекачки в систему газопроводів. Цей період ймовірно буде набагато триваліший, ніж випробування газових свердловин	Місцеве забруднення повітря та збільшення емісії парникових газів, що веде до погіршення здоров'я людей та погіршення проблем навколишнього середовища
Шум	У випадках, коли вугільні пласти потребують зневоднення, більш низькі газові тиски чи більш висока щільність свердловин на ГМВР порівняно зі звичайними газовими свердловинами приведуть до збільшення інтенсивності роботи або кількості насосів та компресорів	Високий рівень шуму, створений устаткуванням, може сприяти деградації сільської естетики способу життя та порушення ландшафтів

Відомо, що буріння свердловин з прокладанням газопроводів та доріг призводять до втрати ареолу проживання диких тварин рослинності та сільськогосподарських угідь (рис. 2).



Рис. 2. Фотознімок з повітря над родовищем ГМВР у Вайомінгу (дані <http://serc.carleton.edu>).

Особливим є той факт, що кількість свердловин необхідних під час видобування ГМВР набагато більша порівняно зі свердловинами на природний газ і може в декілька разів перевищувати їхню кількість.

У залежності від геологічної будови, буріння свердловин, на ГМВР часто супроводжується відкачуванням пластових вод, що призводить до утворення депресійних воронок та породжує проблему використання та утилізації значного об'єму підземних вод (рис. 3).



Рис. 3. Скидання пластових вод в природні водотоки (дані <http://deq.mt.gov>).

Випробування свердловин супроводжується продувкою та спалюванням ГМВР. Під час обезводнення вугільних пластів ГМВР спалюють або викидають в атмосферу доки об'єми газу не стануть економічно рентабельними для перекачки в систему газопроводів.

Цей період, як правило, набагато триваліший ніж випробування газових свердловин. У результаті виникає місцеве забруднення повітря та збільшення емісії парникових газів, що в свою чергу призводить до погіршення здоров'я людей та ускладнення проблем навколишнього середовища.

Більш низькі газові тиски та більш висока щільність свердловин на ГМВР порівняно із звичайними газовими свердловинами призводить до збільшення інтенсивності роботи або кількості насосів та компресорів. Високий рівень шуму, створений устаткуванням, може сприяти деградації сільської естетики способу життя та порушення ландшафтів (рис. 4).

Досвід розвитку розробки ГМВР у США, свідчить, що екологічні проблеми можуть завадити стрімкому розвитку розробки ГМВР.

У зв'язку з чим треба чітко усвідомлювати необхідність комплексної оцінки родовищ та розглянути всі можливі наслідки його розробки.

Проектована діяльність, а саме розробка родовища ГМВР має здійснюватись з дотримання екологічних вимог.

Насамперед екологічні вимоги слід враховувати під час геологічного вивчення метану вугільних родовищ, їхнє дотримання на всіх стадіях та етапах геологічного вивчення, починаючи з ранніх,

дозволить своєчасно виявити негативні екологічні наслідки, які потребують особливої уваги під час

вивчення на наступних стадіях геологорозвідувальних робіт.



Рис. 4. Дев'ять компресорних станцій, шум від кожної з яких можна порівнювати з шумом реактивного двигуна (дані www.earthworksaction.org).

Оцінку екологічних ризиків і пов'язаних із цим матеріальних і економічних витрат необхідно здійснювати на всіх стадіях геолого-економічної оцінки родовищ як істотний чинник, який визначає вибір варіантів розробки техніко-економічних об'єктів, кондицій для підрахунку запасів ГМВР, реалізацію розвідувальної програми, підготовку до промислового освоєння об'єкту.

Висновки

Екологічне обґрунтування кондицій для підрахунку запасів ГМВР у процесі геолого-економічної оцінки родовищ має забезпечити визначення характеру і ступеня небезпеки проявлених і можливих видів впливу на навколишнє природне середовище запроектованих робіт з розвідки та розробки родовища, а також оцінки екологічних і пов'язаних з ними соціальних і економічних наслідків реалізації запланованої діяльності.

Вплив проектованої діяльності слід розглядати як окремо по

компонентах навколишнього природного середовища (атмосферне повітря, водні об'єкти, ґрунти, рослинний і тваринний світ, мікроклімат, надра, ландшафти), так і в комплексі.

Особливу увагу належить приділити можливим джерелам впливу на компоненти природного середовища існуючими гірничими комплексами, так і спорудами, що будуть створюватися для виробничої інфраструктури при розробці родовищ ГМВР, а саме: свердловинами, шахтами та шахтним господарством, насосними станціями; компресорними установками, технологічними установками збору та підготовки ГМВР, ставками накопичувачами, випарувачами, відстійниками, трубопроводами, газопроводами, котельнями та електростанціями, транспортними комунікаціями.

Як основні види впливу на навколишнє середовище при геологічному вивченні та розробці ГМВР необхідно розглядати хімічне та фізичне забруднення.

Хімічне забруднення: посилення парникового ефекту викидами в

атмосферу CO₂, CH₄, N₂O та інших газів, зміну хімічного складу нижніх шарів атмосфери під час контрольованих та не контрольованих викидів ГМВР, загазованість ґрунтів та поверхневих вод під час міграції газу у ґрунти та ґрунтові водоносні горизонти, зміну хімічного складу водоносних горизонтів під час стимулювання вивільнення метану з вуглевміщуючої товщі хімічними реагентами, змішування різних за складом водоносних горизонтів під час буріння свердловин, скидання високомінералізованих підземних вод у природні водотоки та зміна їх хім. складу, зміни хім. складу ґрунтів (засоленість) тощо.

Фізичний вплив: запилення прилеглих територій, забруднення поверхневих і підземних вод стічними, шахтними, дренажними водами,

порушення породного масиву внаслідок ведення гірничих робіт, вилучення з навколишнього середовища для потреб виробництва різних видів природних ресурсів земельних ділянок, лісових масивів, місць перебування популяцій цінних видів рослинного і тваринного світу, води на технологічні потреби та інше, порушення гідрологічного та гідрогеологічного режимів території, шумове забруднення, зміна ландшафту, небезпека негативного впливу на флору та фауну тощо.

Фактори впливу можуть мати значний кумулятивний ефект дії на компоненти навколишнього природного середовища нехтування яким може призвести до екологічних катастроф.

Література

1. Закон України від 21.05.2009 № 1392–VI «Про газ (метан) вугільних родовищ».
2. Павлов С.Д. Пути освоения природных газов угольных месторождений / С.Д. Павлов. – Х.: «Колорит», 2005. – 336 с.
3. Методичні вказівки з підрахунку запасів шахтного метану вуглегазових родовищ в зонах супутньої технологічно необхідної дегазації під час розробки вугільних пластів. затверджені наказом ДКЗ від 29.04.2009 № 161.
4. ГТР 10.1. 25590072.002:2004 Галузевий технічний регламент Міністерства палива та енергетики України «Проектування, будівництво та експлуатація технологічних комплексів дегазації метану вугільних родовищ»
5. Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічної оцінки загальних (емісійних) та видобувних запасів шахтного метану вуглегазових родовищ у зонах супутньої технологічно необхідної дегазації під час розробки вугільних пластів, затверджена наказом Державної комісії України по запасах корисних копалин від 07.11.2008 № 523, зареєстрована в Міністерстві юстиції України 24.07.98 за № 475/2915.
6. Mary Griffiths and Chris Severson-Baker, Unconventional Gas The environmental challenges of coalbed methane development in Alberta, The Pembina Institute, Alberta / [Electronic version]. June 2003, re-released April 2006, www.pembina.org
7. ALL Consulting, Montana Board of Oil and Gas Conservation, COAL BED METHANE PRIMER New Source of Natural Gas–Environmental Implications Background and Development in the Rocky Mountain West [Electronic version] / February 2004. <http://deq.mt.gov>

УДК 622:411

ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ І СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ШЛЯХОМ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАДР

О.А. Мінаєв, В.К. Костенко

Донецький національний технічний університет,
вул. Артема 58, 83001 Донецьк, maa@dgtu.donetsk.ua

У роботі розглянуто можливість поліпшення економічної ситуації у вугільній галузі України з одночасним поліпшенням стану довкілля та вирішенням низки соціальних проблем гірничих регіонів. **Ключові слова:** довкілля, екологічні наслідки, вугілля, метан

Решение экологических и социально-экономических проблем угледобывающей отрасли путём рационального использования недр. А.А. Минаев, В.К. Костенко. В работе рассмотрена возможность улучшения экономической ситуации в угольной отрасли Украины, с одновременным улучшением состояния окружающей среды и решения ряда проблем горных регионов. **Ключевые слова:** окружающая среда, экологические последствия, уголь, метан

Solution of ecological, social and economical problems of coal mining industry by minerals sustainable use. O.A. Minayev, V.K. Kostenko. Opportunities of economic situation stabilization in the coal industry in Ukraine with simultaneous improvement of environment condition and solving of a number of mining regions social problems are considered. **Keywords:** environment, ecological consequences, coal, methane

Стан проблеми та шляхи вирішення

Гірничо-геологічні та гірничо-технічні умови відпрацювання вугільних родовищ Донбасу є одними із найскладніших у світі. Велика глибина розробки пластів малої потужності при відносно малій міцності гірничих порід що їх вміщують, викидонебезпека пластів вугілля та шарів пісковиків, значна забрудненість масивів, підвищений рівень температури, застарілі технології видобутку, зношеність основних фондів шахт та інші

причини обумовили високу трудомісткість та собівартість видобутої копалини. Це негативно впливає на конкурентоспроможність широкого спектра вітчизняної продукції, з використанням донецького вугілля та його похідних. Українське вугілля швидко втрачає конкурентоспроможність порівняно із російським, польським та навіть австралійським, ця тенденція прогресує у зв'язку із загальною економічною кризою [1–2].

Поряд з економічними та соціальними, виникають екологічні проблеми у галузі гірничих регіонів

(табл. 1). Вони полягають у значних викидах з вентиляційними потоками вуглеводневих газів та двооксиду вуглецю, що створюють парниковий ефект. Довготривалим, таким що вимірюється десятками років, є процес просочування метану зі старих виробок на поверхню. При

горінні породних відвалів створюється значний об'єм токсичних і шкідливих газів. Крім того, при підземних і поверхневих технологічних процесах виділяється значна маса аерозолів, у тому числі – канцерогенних, радіоактивних тощо.

Таблиця 1.

Основні види негативного впливу гірничих підприємств на довкілля

Складова довкілля	Вид негативного впливу	Джерела виникнення
Атмосфера	Газові домішки	- емісія у виробки з масиву та просочування до поверхні - вогнища горіння порід та вугілля
	Аерозолі	- руйнування масиву гірничими інструментами та водою - термодеструкція вугілля та таких що горять порід
Гідросфера	Хімічні сполуки	- розчинення гірських порід - втіки мастил тощо
	Завислі речовини	- змішування з продуктами деструкції порід
	Зміна гідрологічного режиму	- формування депресійної лійки
Поверхня	Деформації рельєфу та споруд	- зміщення підроблених порід
	Знищення родючих земель	- складування порід у відвали, на проммайданчики
	Утворення боліт	- зміщення підроблених поверхні та водоносних шарів
Надра	Несталі порожнечі	- виїмка гірничої маси
Фізичні поля	Підвищені температура і радіація	- видача на поверхню радіоактивних нагрітих геотермальною теплою газів, води і гірничої маси

Паралельно з кожною тоною видобутого вугілля на поверхню відкачують близько трьох кубометрів мінералізованих вод. При проведенні очисних робіт псуються водоносні горизонти, у яких містяться запаси води питної кондиції, крім того на цих місцях утворюються болота або провали.

Порожнечі, які залишаються у надрах після затоплення шахт з часом втрачають стійкість та руйнуються. Це супроводжується утворенням деформацій і провалів на поверхні.

Гірничі маса, підземні води і гази, такі що видають на поверхню, мають підвищені температуру і радіоактивність це призводить до негативної зміни стану означених фізичних полів біля шахт.

Економічні і екологічні проблеми спровокували соціальні негаразди, серед яких найскладнішими є відтік із галузі кваліфікованих кадрів. Низька престижність шахтарської праці, непродумана реструктуризація підприємств породили низку

соціальних проблем у гірничовидобувних регіонах: брак робочих місць, безробіття, деградацію населених пунктів навколо шахт, виродження інфраструктури тощо.

Подальший розвиток вітчизняної економіки є неможливим без зниження собівартості нашого основного енергоносія – вугілля. Серед науково обґрунтованих шляхів досягнення цього, найефективнішим та відносно

швидким є комплексний підхід до розробки вугільних родовищ, при якій зниження собівартості продукції досягають за рахунок одержання додаткового доходу від реалізації попутно видобутих продуктів. Такими джерелами доходу є метан, підземні води, геотермальна енергія рідкоземельні елементи та ін. (табл. 2).

Таблиця 2.

Деякі напрями раціонального використання надр вугільних шахт

Сировина	Шлях переробки	Кінцевий продукт
Вугілля	Додаткова фізико-хімічна обробка некондиційного вугілля	- рідке пальне - напівкокс - хімічні продукти - паливні брикети
Метан та інші горючі гази	Попередня і супутня дегазація гірсько-го масиву Використання вентиляційного метану Дегазація вироблених просторів	- газовий концентрат - моторне пальне - електроенергія - теплота - домішки до палива - хімічні речовини
Підземні води	Відвід чистої води Освітлення, очищення та знезаражування підземних вод	- поливна - технічна - питна - лікувальна
Гірнична порода	Збагачування Використання як наповнювача твердуючих сумішей	- рідкісні мінерали - будівельні і баластні матеріали - закладка виробок
Геотермальна енергія	Теплообмін	- теплота - холод
Вугілля некондиційних пластів	Підземна газифікація	- генераторні гази - теплота - хімічні сполуки

Аналізуючи дані (табл. 2) можна зробити висновок, що одержання додаткового прибутку можливе як за рахунок додаткової переробки основного продукту – вугілля, так і налагоджування виробництва та продаж газоподібних, рідких та твердих речовин, а також утилізуючи теплоту.

Шахти і збагачувальні фабрики здатні поставляти споживачам не

тільки вугілля і концентрат, а переробляти їх у більш дорогі продукти, наприклад, у напівкокс, одержуючи паралельно фенольні сполуки, смоли, коксовий газ і ін. Реалізація такого асортименту продукції дозволяє суттєво поліпшити економічні показники підприємства. У перспективі привабливими є переробка штибів на паливні брикети з малим

вмістом сірки та підвищеною теплотворною здатністю. У зв'язку із ростом цін на паливе для двигунів внутрішнього згоряння стають конкурентоспроможними технології гідрогенізації вугілля для одержання бензину та солярної олії.

Важливим джерелом додаткових прибутків для шахт є метан вуглегазових родовищ. Згідно з прогнозами до 2020 р. глобальна емісія вугільного метану в еквіваленті CO₂ досягне 560 млн т (у 2000 р. – 440 млн т). Частка в ній українських шахт складе близько 7 %, цій обсяг метану можна порівняти з рівнем споживання природного газу в країні. У цей час в Україні утилізується лише кілька відсотків метану, що виділяється, 3/4 за ресурсом після вугілля, природного газу й нафти. Таке положення варто розглядати як нераціональне використання національних природних багатств, сполучене із завданням екологічних збитків біосфері. У зв'язку з цим є актуальним використання способів і засобів зниження негативних екологічних наслідків виділення метану при вуглевидобутку, його каптажу й використання як палива або хімічної сировини. Розрізняють такі види дегазації вугільних родовищ: завчасна, яку проводять на перспективних ділянках до проектування й будівництва шахт, вона дозволяє отримати до 15–25 % газу, що виділяється при відпрацьовуванні шахтного поля; попередня, – у період будівництва шахти, – 10–20 %; супутня, – при експлуатації шахти – 5–25 % (крім того, у цей період вентиляцією видаляють 20–50 % метану що міститься у вугленосному масиві); наступна, – із закритих шахт, – 15–45%. Як свідчать дані, основну частку газу також отримують із родовищ при їх розробці і після закриття шахт. У зв'язку з цим

розвиток супутньої підземної і поверхневої дегазації, кондиціонування і переробка метану на електричну та теплову енергію, концентроване паливо і хімічні сполуки є доволі ефективним напрямом оздоровлення української вугільної галузі.

Управляючи потоками підземних мінеральних і технологічних вод шляхом розділення їх на мало – і високо забруднені та використовуючи засоби підземного освітлення і очистки, можна суттєво скоротити навантаження на водовідливні установки, зменшити їх зношування. Крім того, за допомогою додаткової обробки шахтні води можливо довести до поливної і технологічної кондиції, реалізація їх дозволить отримати значний прибуток.

Щодо питання збереження якісних властивостей ґрунтів та стійкості розміщених на них споруд, слід пояснити таке. Ці екологічно-економічні проблеми можливо вирішити шляхом комплексного використання заходів геомеханічного та іригаційного характеру. Наприклад, плануванням напряму і темпів ведення очисних робіт для зменшення деформацій будинків. За рахунок проведення іригаційних заходів, які забезпечують швидкий стік поверхневих вод за межі земельного відводу, шахти можна скоротити просочування води з поверхні у гірничі виробки. Це знижує навантаження на водовідливні механізми, зменшує об'єм мінералізації води та площу заболочених земель.

Багато шахт Донбасу досягли глибини 800–1000 м і більш, де показники температури перевищують відмітку 30–40 °С. Це достатньо щодо використання геотермальної енергії, наприклад, у системах когенерації. Проривом у питанні видобутку

підземного тепла і його використання є розроблена у ДонНТУ технологія створення підземних теплообмінників, яка дозволяє суттєво збільшити обсяг і особливо тривалість (до сотень років) отримання теплоти надр.

Можна констатувати, що на інженерному рівні багато питань з проблем одержання додаткового доходу гірничовидобувними підприємствами вирішені досить повно. Проблемними залишаються питання законодавчого характеру в тому числі податкових пільг, довгострокових кредитів тощо. Крім того, зараз широке застосування підходу до комплексного освоєння вугільних родовищ стримується відсутністю у галузі і регіоні спеціалістів з цих питань.

У зв'язку з цим у Донецькому національному технічному університеті розпочато підготовку фахівців означеного профілю. З 2008–2009-го навчального року проводиться набір однієї навчальної групи студентів з напрямку «Гірництво» за спеціалізацією «Комплексне використання надр». Метою є підготовка фахівців, здатних працювати на основних шахтних виробництвах (очисні, підготовчі ділянки, ВТБ), у технічному, виробничому відділах, таких що додатково мають поглиблені знання і досвід щодо проектування та ефективної експлуатації дегазаційних, когенераційних, газифікаційних, водоочисних дільниць, переробки промис-

лових відходів, видобутку рідкісних мінералів та ін.

У рамках чинного стандарту спеціальності «Розробка родовищ корисних копалин» навчальним планом передбачено вивчення основних технологій комплексного використання надр (КВН): видобуток вугілля з пластів робочої потужності; дегазація вуглепородного масиву; переробка гірничої породи (відвальної маси); освітлення і демінералізація шахтної води; добування цінних та рідкісних мінералів і газів; газифікація пластів некондиційної потужності; добування і використання геотермальної енергії.

Спеціалісти з означеної спеціалізації мають оволодіти такими організаційно-технічними підходами та навиками: моніторинг природних ресурсів та їх відновлення; техніко-економічне обґрунтування переробки природних ресурсів; юридичне обґрунтування КВН; оцінка екологічних наслідків; вибір параметрів технології; вибір технічних засобів для їх реалізації; проектування технологічного комплексу; розробка фінансового механізму КВН; реалізація проектних рішень.

Таким чином, на наш погляд, існує реальна можливість поліпшення економічної ситуації у вугільній галузі України, стану довкілля та вирішення низки соціальних проблем гірничих регіонів ДонНТУ.

Література

1. Мінаєв О.А. Рациональное использование надр – путь до решения экологических и социально-экономических проблем угледобывной отрасли / О.А. Мінаєв, А.В. Анциферов, В.К. Костенко // Проблемы экологии. – Донецьк: ДонТНУ, 2007. – № 1 (2). – С. 3–6.
2. Шафоростова М.М. Организационно-экономические инструменты эффективного надрокористування / М.М. Шафоростова // Проблемы экологии. – Донецьк: ДонТНУ, 2007. – № 1 (2). – С. 139–143.

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГО- ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ

УДК 504.064:332

МЕТОДОЛОГІЯ ІНДУСТРІАЛЬНОГО СИМБІОЗУ – ЯК СКЛАДОВА КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

В.В. Соловей

Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України,
вул. Дм. Пожарського 2/10, 61046 Харків, solovey@ipmach.kharkov.ua

Викладено концепцію підвищення екологічної сумісності потужних твердопаливних енергогенеруючих підприємств ПЕК України з навколишнім середовищем. Відмічена можливість комплексного використання вторинних матеріальних і енергетичних ресурсів для виробництва енергії та іншої продукції в рамках інтегрованих територіально-промислових комплексів. **Ключові слова:** індустріальний симбіоз, твердопаливна ТЕС, ресурси, енергозберігаючі заходи, навколишнє середовище.

Методология индустриального симбиоза – как составляющая концепции устойчивого развития промышленных регионов Украины. В.В. Соловей. Изложена концепция повышения экологической совместимости мощных твердотопливных энергогенерирующих предприятий ТЭК Украины с окружающей средой. Отмечена возможность комплексного использования вторичных материальных и энергетических ресурсов для производства энергии другой продукции в рамках интегрированных территориально-промышленных комплексов. **Ключевые слова:** индустриальный симбиоз, твердотопливная ТЭС, ресурсы, энергосберегающие мероприятия, окружающая среда.

Methodology for industrial symbiosis as an element of sustainable development concept of industrial regions in Ukraine. V.V. Solovey. A concept of increase in environmental compatibility of high-power solid-fuel energy generating facilities of fuel-and-energy complex of Ukraine with environment is presented. A possibility for complex use of secondary material and energy resources for energy and other productions within integrated industrial facilities is shown. **Keywords:** industrial symbiosis, solid-fuel thermal power station, resources, energy-efficiency activities, environment.

Вступ

Важливим показником, що характеризує рівень соціально-економічного розвитку суспільства, є ефективність використання матеріальних і енергетичних ресурсів на одиницю виробленого валового національного продукту. За цими показниками Україна істотно відстає від більшості європейських країн, маючи питомі енерговитрати в 2–4 рази вищі аналогічного показника індустріально розвинених країн [1]. Існуюча ситуація багато в чому обумовлена тим, що технологічні основи промислового виробництва базуються на технічних рішеннях середини минулого сторіччя з низьким коефіцієнтом використання енергетичних і матеріальних ресурсів. Фактично, підприємства є не стільки виробниками корисної продукції, скільки «заводами» по виробництву відходів. Тому, радикальне вирішення проблеми полягає в переході від екстенсивних до інтенсивних методів виробництва з використанням принципово нових організаційно-технічних рішень і впровадження новітніх екологічно чистих, ресурсозберігаючих технологій. Такий підхід забезпечить кардинальне зниження енергоємності й матеріалоємності вітчизняної продукції та техногенного навантаження на навколишнє середовище.

В умовах суттєвої залежності української економіки від імпорту енергоносіїв, проблема ефективного використання енергетичних ресурсів є пріоритетним напрямом модернізації промисловості. Потенціал енергозбереження оцінюється у розмірі 42–48 % від обсягу паливно-

енергетичних ресурсів, який споживає українська економіка. Тому політика енергозбереження й підвищення енергоефективності на всіх етапах виробництва є важливим чинником забезпечення умов, які сприятимуть досягненню основної мети – зниженню питомих характеристик негативного впливу на довкілля та доведення енергоємності української продукції до показників країн Європейського Союзу.

Стан проблеми

Регіони України істотно відрізняються по площі території, чисельності населення, рівню урбанізації і розвитку суспільного виробництва. Це призводить до значної територіальної нерівномірності споживання енергоресурсів. Найбільшими споживачами паливно-енергетичних ресурсів є Донецька, Луганська, Дніпропетровська, Запорізька й Харківська області. Разом вони споживають 58,3 % паливних ресурсів країни, у тому числі 86,7 % вугілля, 42 % природного газу, 27 % нафти й нафтопродуктів [2]. А якщо урахувати пряму залежність між об'ємом споживання енергоресурсів і рівнем забруднення навколишнього середовища, то стане зрозумілим чому рівень техногенно-екологічного навантаження в багатьох територіально-промислових регіонах саме цих областей становить критичних значень. Тому ці розбіжності мають ураховуватись при розробці науково-технічної політики з обов'язковим відображенням основних напрямів нівелювання диспропорцій у

розвитку і розміщенні промислового потенціалу по регіонах держави.

Розробка концептуальних основ раціонального природокористування в регіонах з великим техногенним навантаженням вимагає комплексного вирішення проблеми, починаючи від формування бази даних про прогресивні технологічні рішення, які придатні для практичного втілення, завершуючи створенням інфраструктури, що забезпечує інтегрування технологічних, економічних, екологічних і управлінських функцій з метою забезпечення умов сталого розвитку. Пошуку шляхів вирішення вказаної проблеми присвячено роботи [3–10].

Комплексний, екологічно-сбалансований розвиток продуктивних сил регіону неможливий без науково-технічного забезпечення цього процесу. Тому, окрім загальної спрямованості на вирішення пріоритетних проблем розвитку промислового потенціалу в загальнодержавному масштабі, цей показник для кожного регіону має бути максимально зорієнтований на вирішення проблем науково-технологічного та соціального розвитку властивих саме цим територіально-промисловим комплексом. Забезпечення умов сталого розвитку необхідно аналізувати в категоріях інтегрованих систем, як на рівні територіально – промислових утворень, так і на рівні окремих господарських об'єктів, що входять до складу їх інфраструктури.

Шляхи вирішення проблеми

Важливою складовою концепції сталого розвитку промислових

регіонів України є методологія індустріального симбіозу, яка базується на міжгалузевій енерготехнологічній інтеграції промислового потенціалу підприємств, які мають бути об'єднані в рамках територіально-промислових комплексів [11]. Сутність індустріального симбіозу полягає в забезпеченні переходу від вузькоспеціалізованої технології виробництва основного виду продукції, характерної для окремого підприємства, до замкнутих виробничих циклів з метою розширення спектру товарів, що випускається за рахунок утилізації та комплексного використання матеріальних і енергетичних вторинних ресурсів всіх суб'єктів господарської діяльності на означеній території.

Аналіз сучасних парадигм логістики свідчить про тенденцію поширення інтеграції ресурсних потоків від рівня окремого підприємства на регіональні утворення, з властивою їм системою постачання та розподілу ресурсів та продукції, а згодом і на економічний простір країни в цілому. Вказана тенденція до інтеграції логістичних ланок підкреслює важливість і необхідність стратегічного планування цієї діяльності. Вирішення зазначеної проблеми базується на технологічній ув'язці матеріальних і енергетичних потоків підприємств, що функціонують в межах територіально-промислового регіону, з метою розширення номенклатури продукції і скорочення питомих витрат енергії на одиницю сукупного товарного продукту з одночасним зменшенням техногенного навантаження на екосистему [12]. При такому підході

в багатьох випадках екологічна складова може стати не витратною, а прибутковою стратегією економічної діяльності, що дозволить зняти існуючі протиріччя між екологічним та економічним імперативами подальшого розвитку [13].

Оскільки питання техногенної безпеки, які входять до кола задач, що вирішуються в рамках проблеми забезпечення сталого розвитку, мають складний, динамічний характер, їх вирішення слід здійснювати на основі системного аналізу існуючого техніко-економічного стану з обов'язковою наступною стадією вдосконалення шляхом синтезу нової якості об'єкта дослідження, яка в максимальній мірі відповідає сучасним технологічним та екологічним пріоритетам. Такий підхід зумовлює формування сучасного вектору сталого розвитку, який здійснюється на основі вибору раціональних режимів функціонування множини технологічних систем у рамках територіально-промислового комплексу і спрямований на мінімізацію техногенного впливу на екосистему регіону.

Ураховуючи, що доля продукції паливно-енергетичного комплексу у загальному валовому внутрішньому продукті нашої країни становить близько 60 %, для ілюстрації практичного застосування методології індустріального симбіозу в якості об'єкта дослідження, обрано регіони з енергогенеруючими підприємствами, які використовують значні обсяги мінеральних ресурсів і є великомасштабними джерелами забруднення навколишнього середовища (рис. 1) [14].

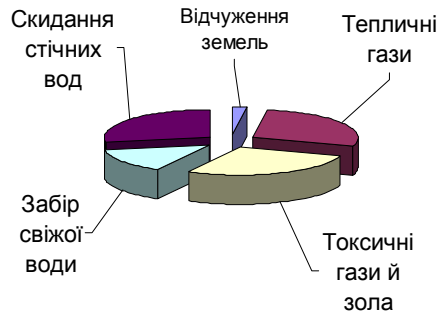


Рис. 1. Діаграма шкідливого впливу інгредієнтів енергогенеруючих підприємств на навколишнє середовище.

Статистичні дані, які характеризують роботу ТЕС, свідчать, що на 1кВт встановленої потужності щорічно утвориться у вигляді відходів 500 кг золашлаків, 75 кг оксидів сірки, 10 кг оксидів азоту й до 30 ГДж скидної теплоти. До цього варто додати, що при спалюванні 1 т твердого палива з димовими газами викидається понад 780 кг диоксиду вуглецю – парникового газу, який є одним з основних чинників зміни кліматичних умов (рис. 2).

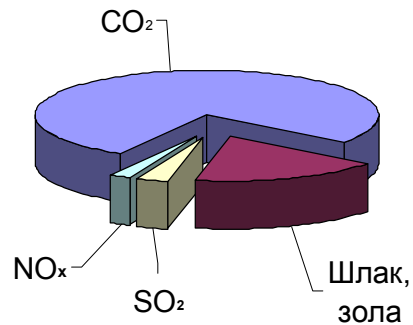


Рис. 2. Структура викидів матеріальних потоків, які утворюються при роботі твердопаливної ТЕС.

Сучасні теплові електростанції мають коефіцієнт корисної дії. Це означає, що понад 60 % тепла

скидається з водою, що охолоджує конденсатори парових турбін. Скидна теплота з температурою (15–40)° С надходить у водойми-охолоджувачі або розсіюється в атмосфері [15]. Так, для охолодження скидної води електростанції потужністю 1 млн кВт, необхідний ставок охолоджувач із площею дзеркала води (600–800) га. При цьому кількість води, що випаровується становить 25–30 млн м³ на рік, що приводить до істотного теплового забруднення навколишнього середовища.

При зростанні обсягів виробництва електроенергії й концентрації енергогенеруючих потужностей все найбільшого значення набувають проблеми локального теплового забруднення навколишнього середовища, які мають враховуватися при вирішенні питань, що забезпечують раціональне використання водних, земельних і паливно-енергетичних ресурсів. Важливою ланкою в здійсненні програми стійкого розвитку промислових регіонів є створення енергоекологічних комплексів на базі ТЕС і підприємств, що використовують скидну теплоту й інші відходи, які утворюються в процесі спалювання палива, для розширення виробництва продуктів харчування, кормів і інших видів продукції, що мають комерційну цінність.

Складність у вирішенні проблеми утилізації відходів у значній мірі пояснюється її міжгалузевим характером, тому використання всіх видів відходів технологіями та технічними засобами, які властиві енергетичній галузі, неможлива. Тому необхідно забезпечити зв'язок базових технологій з новими технологічними рішеннями з

переробки відходів, шляхом створення додаткових дільниць, цехів, підприємств. Для успішного вирішення даної проблеми варто провести комплекс економічних і організаційно-технічних заходів, у тому числі вдосконалювання ціноутворення при переробці і реалізації відходів, розробку системи матеріального стимулювання персоналу ТЕС за більш глибоку утилізацію і використання відходів та здійснення спільного комплексного їх використання в якості ресурсних складових на інших підприємствах [16].

Першим кроком на шляху вирішення проблеми підвищення екологічної сумісності потужних твердопаливних енергогенеруючих підприємств з оточуючим середовищем є формування ресурсно-продуктової технологічної схеми комплексного виробництва й розробка на цій основі моделі прогнозування його ресурсо- та енергоспоживання. Це дозволяє оцінити вплив кожного напряму інтеграційної технічної політики на ефективність виробництва, розрахувати можливі резерви економії ресурсів й зниження викидів шкідливих речовин порівняно з існуючим рівнем упродовж «життєвого циклу» вхідного сировинного ресурсу. Щоб визначити сумарні потоки речовин, що забруднюють довкілля, необхідно визначити кількість речовин, які задіяні на основних етапах виготовлення та реалізації продукції. Якщо $M_i^{(1)}$ - кількість матеріалу виду i у вхідній сировині, тоді $M_i^{(2)}$ й $M_i^{(3)}$ визначають аналогічні величини в промисловому й споживчому

секторах. Під "матеріалом" варто розуміти будь-яку речовину або набір речовин, обраних для вирішення конкретного завдання по випуску продукції. У рамках системи "промисловість - споживчий сектор - навколишнє середовище" ці умови можна записати у вигляді рівняння матеріального балансу для величин $M^{(1)}$, $M^{(2)}$, $M^{(3)}$:

$$\begin{aligned} \frac{dM_i^{(1)}}{dt} &= \sum_{k=1}^m (-a_{ik} + b_{ik})x_k + \sum_{k=1}^1 c_{ik}M_k^{(3)}; \\ \frac{dM_i^{(2)}}{dt} &= \sum_{k=1}^m (a_{ik} - b_{ik})x_k - \sum_{k=1}^n d_{ik}y_k + \sum_{k=1}^1 e_{ik}M_k^{(3)}; \\ \frac{dM_i^{(3)}}{dt} &= \sum_{k=1}^n d_{ik}y_k - \sum_{k=1}^1 (e_{ik} + c_{ik})M_k^{(3)}, \\ (i = 1, \dots, 1). \end{aligned} \quad (1)$$

У системі рівнянь (1) використано наступні позначення: a_{ij} – маса матеріалу i , необхідного для виробництва одиниці енергії виду j ; b_{ij} – маса матеріалу i , що міститься в промислових відходах при виготовленні одиниці енергії виду j , c_{ij} маса матеріалу i , що міститься у відходах, які надходять у навколишні середовища в одиницю часу з відходів, що утворюються в сфері споживання з одиниці маси палива типу j ; d_{ij} – маса палива i , необхідного для виробництва одиниці продукції типу j , що надходить до сектору споживання; e_{ij} – маса компонента i , що надходить за цикл в одиницю часу із сектора виробництва до сектору споживання у вторинній сировині, яка утворюється з одиниці маси матеріалу типу j .

Рішення системи рівнянь (1) дозволяє визначити параметри, які потрібно витримати, щоб зменшити масу або вид використовуваного ресурсу i , як наслідок, зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище. За рахунок вдосконалювання технологічних процесів можуть бути зменшені обсяги промислових відходів коефіцієнти (b_{ij}) . Це приведе до зменшення коефіцієнтів (c_{ij}) , що буде означати меншу кількість відходів, що надходять в одиницю часу у навколишнє середовище. Одним зі шляхів зниження техногенних навантажень є збільшення частки матеріалів, що повертаються за цикл у вигляді вторинного сировинного ресурсу у виробничий сектор. Це еквівалентно збільшенню значень коефіцієнтів (e_{ij}) . Аналогічне вдосконалювання всієї виробленої продукції x через відповідне зменшення коефіцієнтів (a_{ij}) приведе до зменшення витрати енергетичних і сировинних ресурсів і як наслідок зниження забруднення навколишнього середовища. Таким чином, з'являється можливість не тільки визначити зону технічно припустимих значень питомих витрат ресурсів, але й більш ретельно проаналізувати процес із погляду пошуку шляхів його енергетичного й екологічного вдосконалювання.

У випадку, коли кінцевий продукт виробляється на основі декількох технологічних процесів використовуються середньозважені показники:

$$\begin{aligned} I_{ijl} &= \sum_{p=1}^n i_{ijl}^p M_{ijl} \beta_{ijl}^p; \\ I_{ijk} &= \sum_{p=1}^n i_{ijk}^p M_{ijk} \beta_{ijk}^p; \end{aligned} \quad (2)$$

$$I_{ijlm} = \sum_{p=1}^n i_{ijlm}^p M_{ijl} \beta_{ijl}^p,$$

де i_{ijlk}^p - питома витрата k ресурсу на виробництво одиниці продукції в l процесі на основі p технології; β_{ijl}^p - частка p технології у виробництві продукції M_{ijl} ; n - кількість розглянутих технологій у процесі; i_{ijlk} , I_{ijlk} - відповідно питома й повна витрата k ресурсу при виробництві продукту l процесу на основі j технології; M_{ijl} - маса продукту, який вироблено в l процесі, при одержанні одиниці кінцевого продукту; m - кількість розглянутих видів ресурсів; I_{ijl} - питома витрата ресурсу на виробництво продукту l процесу на основі j технології.

Для інтегрованої технологічної схеми питоми витрати всіх видів ресурсів по всіх процесах підсумовуються. В цьому разі сумарні витрати ресурсів на виробництво одиниці продукції по j технологічній схемі складуть

$$I_{ij} = \sum_{k=1}^m \alpha_k \sum_{l=1}^N I_{ijlk}, \quad (3)$$

де l - індекс ланки технологічного ланцюга; N - кількість ланок.

Якщо ввести цільову функцію величини питомого ресурсоспоживання на виробництво i продукту, а критерієм оптимальності її мінімум й вирішувати завдання її мінімізації, то модель стає оптимізаційною, що дає однозначне рішення щодо заданого критерію. Як цільовою функцією можна обрати:

$$I_i = \sum_{k=1}^m \alpha_k \sum_{j=1}^d \beta_{ij} \sum_{l=1}^N I_{ijlk} \rightarrow \min. \quad (4)$$

Отриманому рішенню відповідає певна інтегрована технологічна структура виробництва продукту й сукупність ресурсо- та енергозберігаючих заходів, пов'язаних з удосконалюванням процесів та устаткування, які забезпечують мінімум витрати ресурсів і як наслідок зменшення питомих викидів (скидів).

Включення в розрахунок додаткових ресурсо- та енергозберігаючих заходів щодо кожного процесу приводить до необхідності урахувати витрати на забезпечення інтегрованих технологій, а також реалізацію заходів, пов'язаних із захистом навколишнього середовища. З огляду на сучасний стан економіки прагнення зменшити вартісні показники продукції шляхом реалізації програми індустріального симбіозу приводить до необхідності вибору таких технологічних підходів, які можуть бути охарактеризовані як «мало витратна модернізація», у результаті якої в базовій технологічній схемі здійснюється заміна складової, що найбільше впливає на техніко-економічні й екологічні показники [13].

На рис. 3 показана можливість використання існуючих і перспективних технологій утилізації вторинних матеріальних і енергетичних потоків, що утворюються при роботі ТЕС, для виробництва не тільки електроенергії, але й інших корисних продуктів промислового та побутового призначення.

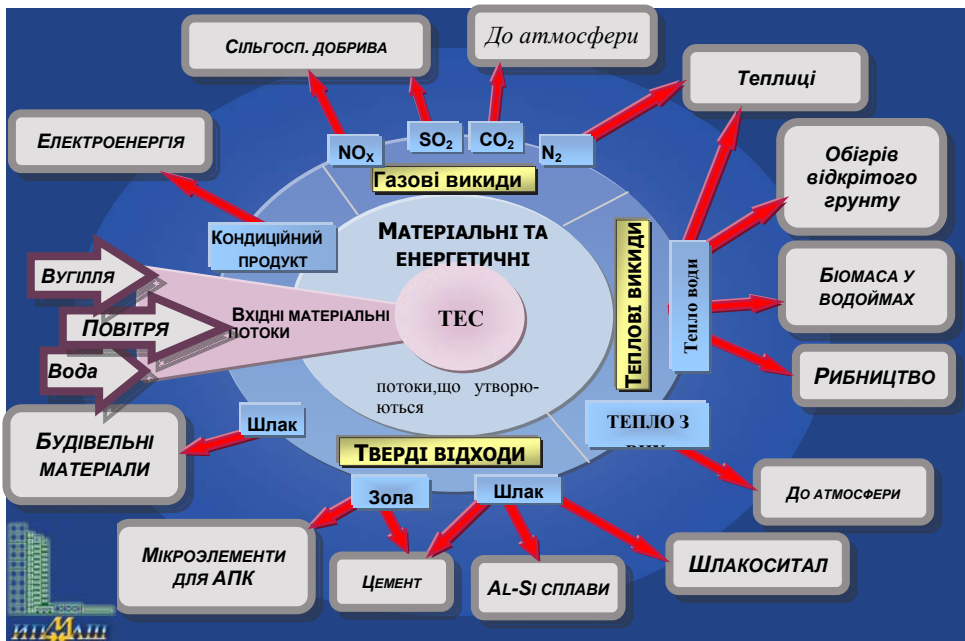


Рис. 3. Схема реалізації методології індустріального симбіозу на прикладі твердопаливної ТЕС.

Результати техніко-економічних досліджень свідчать, що реалізація моделі індустріального симбіозу по інтеграції матеріальних та енергетичних потоків у межах територіально-промислового комплексу з енергогенеруючим підприємством, забезпечує зменшення питомих витрат енергетичних та сировинних ресурсів у 2,2–3,5 рази. В окремих технологічних напрямках цей показник може становити 3–4 кратного зменшення. Складність у вирішенні проблеми утилізації відходів у значній мірі пояснюється її міжгалузевим характером, тому використання всіх видів відходів, технологіями та технічними засобами, які характерні енергетичній галузі, неможлива. У зв'язку з цим необхід-

но забезпечити зв'язок базових технологій з новими технологіями по переробці відходів шляхом створення додаткових дільниць, цехів, підприємств. Подібних результатів можна досягти і на об'єктах гірничо-металургійного та хіміко-технологічного профілю шляхом інтеграції енергетичних і матеріальних потоків і створення комплексного виробництва з максимальним коефіцієнтом використання вхідних ресурсів.

Планування цієї діяльності на стратегічному рівні може бути оцінена за допомогою агрегованого показника всієї господарської діяльності промислового утворення з комплексним циклом виробництва. Резерви його удосконалення можна визначити, аналізуючи складові

агрегованого показника, що відбивають ступінь дотримання правил логістики (постачання потрібного ресурсу необхідної якості, у необхідній кількості, в заданий технологічний елемент системи, у потрібний час з мінімальними витратами). Оскільки зазначені показники – різноякісні, то основними методами їх узгодження мають бути методи векторної оптимізації, які забезпечать ув'язку матеріальних і енергетичних потоків у технологічних схемах, що дозволить перевести на якісно новий рівень використання енергетичного й фізико-хімічного потенціалу сировинних ресурсів з одночасним поліпшенням екологічної ситуації в промислово-розвинутих регіонах.

Висновки

На основі викладеного можна дійти висновку, що найбільш ефективною є адаптація методології промислового симбіозу до умов функціонування територіально-промислових комплексів, в яких бюджетоутворюючими є підприємства з розгалуженими технологічними схемами, а виробничий цикл яких має низький рівень переробки продукції, та, як наслідок, великі обсяги відходів.

Запровадження нових організаційно-технічних рішень та технологічних схем індустріального симбіозу, спрямованих на підвищення коефіцієнту інтеграції, дозволить на практиці реалізувати маловідходне виробництво, яке буде відповідати перспективним вимогам щодо екологічної сумісності промислових об'єктів з оточуючим середовищем.

Реалізація інтеграційних технологічних рішень потребує залучення фахівців інженерно-технічного, екологічного та економічного профілю при розробці проектів індустріального симбіозу для конкретних регіональних промислових утворень за умов використання новітніх технологій і сучасного обладнання для інтеграції та комплексного використання вхідних і вихідних матеріальних і енергетичних потоків з метою втілення ресурсо- та енергозберігаючих заходів та захисту навколишнього середовища.

Шляхом впровадження ідеології промислового симбіозу можуть бути вирішені важливі соціально-економічні проблеми (включно з екологічною складовою), які забезпечать:

- раціональне використання паливних, земельних і водних ресурсів та зниження негативного впливу на навколишнє середовище;
- підвищення коефіцієнта використання матеріальних ресурсів за рахунок додаткового виробництва більш широкої номенклатури продукції, включаючи товари народного споживання, продукти харчування т.д.;
- підвищення інвестиційного рейтингу територіально-термопромислових утворень, що є передумовою економічного розвитку регіонів;
- створення додаткових робочих місць.

За цих умов реалізація програми індустріального симбіозу має чіткі стратегічні напрями, які зорієнтовано на саморозвиток регіону за рахунок постійного збільшення матеріальних та соціальних інвестицій, спрямованих на підвищення ефективності

виробництва та скорочення техногенних навантажень на природне середовище. У сукупності вирішення вказаних проблем, у першу чергу за рахунок маловитратної модернізації, яка відповідає сучасним економічним можливостям сприятиме забезпеченню умов стабільного функціо-

нування промислових регіонів та уповільненню деградаційних процесів у навколишньому середовищі, що в перспективі створить необхідну базу для переходу економіки України до етапу сталого розвитку.

Література

1. Энергетичні ресурси та потоки / [Шидловський А.К., Віхорев Ю.О., Півняк Г.Г. та ін.]: під заг. ред. Шидловського А.К. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2003. – 468 с.
2. Корчевой Ю.П. Экологические аспекты развития теплоэнергетики Украины / Ю.П. Корчевой, И.А. Вольчин // Энергетика и электрификация. – 2003. – № 2. – С. 45–50.
3. Дорогунцов С.И. Управление техногенно-экологической безопасностью в контексте парадигмы устойчивого развития: концепция системно-динамического решения / С.И. Дорогунцов, А.Н. Ральчук. – К.: Наук. думка. – 2002. – 198 с.
4. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л. Интегрированные энергосберегающие теплотехнологии в стекольном производстве / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, В.М. КОШЕЛЬНИК, В.В. СОЛОВЕЙ.– Харьков: НТУ «ХПИ». – 2008. – 628 с.
5. Данилов-Данильян В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие: учеб. пособие / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Прогресс – Традиция, – 2000. – 416 с.
6. Дорогунцов С.І. Сталій розвиток: траєкторія можливостей та обмежень (Спроба створення моделі функціонування еколого-економічної системи) / С.І. Дорогунцов, О.М. Ральчук // Вісник НАН України. – 2000. – № 8. – С. 3–14.
7. Сытник К.М. Биосфера, экология, охрана природы / К.М. Сытник, А.В. Байрон, А.В. Городецкий. – К.: Наук. думка, 1987.
8. Дробноход М.І. Концепція переходу України до стійкого екологічно безпечного розвитку / М.І. Дробноход. – К.: МАУП, 2002. – 17 с.
9. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Б.М.Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.С. Міщенко. – К.: РВПС України, 1999. – 716 с.
10. Галецький Л.С. Техногенні родовища – нове нетрадиційне джерело мінеральної сировини в Україні / Л.С. Галецький, У.З. Науменко, А.Д. Пилипчик // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2002. – № 5 (6). – С. 77–81.
11. Мацевитий Ю.М. Интегрированные технологии – методологическая основа индустриального симбиоза / Ю.М. Мацевитий, В.В. Соловей, В.Н. Лисьев // Экология и промышленность. – Харьков. – 2005. – № 2(3). – С. 23–26.
12. Основы теории ресурсосберегающих интегрированных химико-технологических систем: учебн. пособие / Мешалкин В.П., ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., Капустенко А.П. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. – 412 с.
13. Трегобчук В. Концепція сталого розвитку для України / В. Трегобчук / Вісник НАН України. – 2002. – № 2. – С. 17–25.
14. Повышение энергоэффективности работы турбоустановок ТЭС и ТЭЦ путем модернизации, реконструкции и совершенствования режимов их эксплуатации / Мацевитый Ю.М., Шульженко Н.Г., Соловей В.В. и др. – Киев: Наук. думка, 2008. – 366 с.
15. Саломатов В.В. Природоохранные технологи на теплових и атомних электростанциях / В.В. Саломатов. – Новосибирск: изд-во НГТУ, 2006. – 853 с.

16. Вольчин И.А. О европейском подходе к выдаче природоохранных разрешений / И.А. Вольчин, А.А. Потапов, В.С. Горбунов // Энергетика и электрификация. – 2005. – № 1. – С. 21–28.

УДК 502/504.4.06

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ І ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ І ПРИБЕРЕЖНИХ ВОД КЕРЧЕНСЬКОГО ПІВОСТРОВА

С.Г. Білявський

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, 03035 Київ, tribal73@mail.ru

У статті висвітлюються сучасні проблеми екологічно-збалансованого розвитку та можливі способи їх вирішення на прикладі прибережних вод Керченського півострову. **Ключові слова:** екологічні проблеми, збалансований розвиток, Керченський півострів, берегова зона, Крим, акваторії, Чорне море.

Проблемы экологической безопасности и сбалансированного развития береговой зоны и прибрежных вод Керченского полуострова. С.Г. Билявский. В статье освещаются современные проблемы эколого-сбалансированного развития и возможные способы их решения на примере прибрежных вод Керченского полуострова. **Ключевые слова:** экологические проблемы, сбалансированное развитие, Керченский полуостров, береговая зона, Крым, акватории, Черное море

Problems of environmental safety and sustainable development of coastal zone and coast waters of Kerch peninsula. S.G. Bilyavskyy. The article considers current problems of environmental and sustainable development and possible means of their solution on example of coast waters of Kerch peninsula. **Keywords:** ecological problems, sustainable development, Kerch peninsula, shore, Crimea, water area, Black sea

Вступ

Зважаючи на те, що у розвитку економіки України найближчим часом дуже велику роль відіграватиме розвиток туристично-рекреаційної галузі і, в першу чергу, розвиток цієї галузі в Криму, великого значення набуває визначення особливостей сучасних екологічних

умов найбільш перспективних для туризму і рекреації районів Криму. Одним з таких районів може бути Керченський півострів.

Фахівці підраховали, що при активному розвитку і одночасно, при розумному, науково-обгрунтованому раціональному (екологічно-безпечному) використанні природного та історико-культурного потенціалу

Криму держава у найближче десятиріччя могла б мати до 10 млрд доларів прибутку щорічно [3]. Широкий розвиток туризму і рекреації на узбережжі, розширення курортно-санітарних зон, розвиток відповідної інфраструктури, розвиток видобування підводних покладів вуглеводнів, прокладання підводних комунікацій, розвиток аквакультури матимуть дуже суттєвий економічний ефект. Але, безумовно, активізація цих видів діяльності викличе значне збільшення кількості і рівнів екологічного ризику. Тому дуже актуальним і важливим стало питання оцінки екологічної витривалості прибережних ландшафтів і морських акваторій, визначення умов забезпечення їх екологічної безпеки, проведення екологічного аудиту і паспортизації всіх об'єктів, перспективних для розвитку туризму і рекреації, організація ефективного екологічного контролю і ефективної екологічної політики в регіоні.

Виклад основного матеріалу

Виконаний нами аналіз стану й динаміки сучасних екологічних ситуацій берегової зони Криму і прилеглих до неї акваторій засвідчив велику неоднорідність як рівнів, так причин екологічної небезпеки у різних регіонах півострова.

До районів узбережжя Криму з найбільш високим рівнем антропогенного навантаження, високих екологічних ризиків (з найбільш напруженими екологічними ситуаціями на узбережжі і найбільш забрудненими прибережними морськими водами) можна віднести район східних частин Каркінітської і

Джарилгацької заток, р-н Сивашів, р-ни Севастополя, Керчі, Ялти та південного берегу Криму [3–4]. До районів з найменшими рівнями екологічних ризиків і, одночасно, перспективними для розвитку туристично-рекреаційної галузі, можна віднести узбережжя в р-ні селища Чорноморське (північно-західна частина Криму) та північне і південне узбережжя Керченського півострова. Морські води і прибережні землі в цих районах зазнали найменших антропогенних навантажень, змін, забруднень і мають багато унікальних привабливих для туристів природних особливостей та історико-культурних пам'яток. Незважаючи на те, що зараз для розвитку рекреаційно-туристичного бізнесу найпривабливішими залишаються південний берег Криму та район Севастополя (тут до речі найрозвиненіша інфраструктура, бо так складалося останні сто років), їх екологічний ресурс вже практично вичерпаний. Рівень антропогенного навантаження тут досяг критичної межі, коли вже почалася незворотна деградація екосистем як прибережних акваторій моря, так і берегових ділянок суші. У морі стає все менше риби, водоростей, молюсків, а на суші – все менше біорізноманіття рослин і тварин і, в той же час, відродження екосистем вже, практично, є неможливим. Північно-західну ж частину Криму і Керченський півострів ще можна зберегти і перетворити в привабливі райони для розвитку рекреаційно-туристичної галузі, але при єдиній умові: необхідно терміново виконати об'єктивну комплексну оцінку (екологічний аудит) сучасної еколо-

гічної ситуації в межах всіх об'єктів антропогенної діяльності та зон туризму і відпочинку, організувати систему ефективного екологічного контролю та моніторингу, розробити програму ефективної екологічної політики і стратегію соціально-еколого-економічного збалансованого розвитку регіону на близьку і далеку перспективу [1]. Показники ж привабливості для туристів і відпочиваючих – чудовий клімат, прекрасні пляжі, чиста морська вода, наявність великої кількості історико-культурних пам'яток у м. Феодосії та Керчі (старовинні Кафа та Пантікапей) у межах Керченського півострова є не гірші ніж у інших районах Криму. Є тут і рідкісні екологічні пам'ятки-лабіринти малодосліджених печер, грязьові вулкани, солоні озера та ін. Необхідно лише інфраструктуру й умови життя і відпочинку туристів чи рекреантів привести до сучасних європейських стандартів, екологізувати галузь і підвищити екологічну культуру як туристів, так і місцевих мешканців.

Керченський півострів (як і Кримське Приазов'я) є зараз практично неосвоєним і, згідно з Законом України «Про спеціальний режим інвестиційної діяльності на територіях пріоритетного розвитку і спеціальної економічної зони «Порт Крим» в АР Крим 1999 р», має статус Території пріоритетного розвитку «Східний Крим». На території півострова вже введено спеціальний режим інвестиційної діяльності (з 01.01.2000 р. терміном на 30 років), який відкриває можливості ефективно реалізувати довгострокові програми розвитку з урахуванням природоохоронних факторів. Розви-

вається альтернативна (вітрова і сонячна) енергетика, освоюються відкриті газові родовища в р-ні мису Казантип, планується будівництво кількох оздоровчих центрів в р-ні Казантипської затоки.

Саме місто Керч з населенням близько 200 тис. має великий промисловий і науково-освітній потенціал, є важливим транспортним вузлом (морським, залізничним, автомобільним). Надзвичайно цікавим і привабливим для туризму і відпочинку є м. Феодосія.

З розвитком туризму і рекреації у м. Керчі, м. Феодосії та інших районах півострова може значно збільшитися виробництво продовольчих товарів, у тому числі – дієтичних, виробництво мінеральних вод, фруктових і овочевих соків, може активізуватися розвиток рибних ферм, ферм морепродуктів, аквакультури, зросте роль і кількість культурних і освітніх закладів, туристичних і оздоровчих центрів, значно зростуть кількість робочих місць та економічні показники регіону. Все це вимагатиме значного підвищення рівня екологічної культури місцевих жителів і керівництва, а також підвищення рівня екологічного контролю всіх видів людської діяльності в регіоні. Значно збільшиться попит на фахівців-екологів різного профілю (інспекторів, аудиторів, експертів), які займаються практикою, а також фахівців-екологів науковців (гідро-геологів, геоекологів, фахівців заповідної справи тощо).

Тобто, перспективи для екологічно-збалансованого розвитку і процвітання Керченського півострова є реальні. Важливо при цьому

знати, які завдання необхідно вирішувати, мати інформацію про всі екологічні і економічні труднощі, мати відповідні фактичні дані для моделювання і прогнозу ситуації, для розроблення конкретної програми дій.

У першу чергу необхідно визначити існуючі фактори екологічної небезпеки, джерела, причини, обсяги і особливості екологічних негараздів. На основі цієї інформації можна далі розробляти відповідні заходи з екологізації людської діяльності, охорони, збереження і відтворення довкілля.

Як засвідчив аналіз, основними факторами екологічної небезпеки на узбережжі Керченського півострова є:

- видобування відкритим способом залізних руд (Камиш-Бурун, останні роки розробка практично припинена), вапняків (північно-східний берег півострова), гіпсів (південний схід);

- забруднення навколишнього середовища автотранспортом (з часом значно зростає);

- забруднення ґрунтів і поверхневих вод продуктами хімізації сільського господарства (пестициди, хімічні добрива);

- забруднення побутовими стоками і сміттям в районах населених пунктів і баз відпочинку;

- будівництво на узбережжі (навіть у заповідних зонах), приватних дач, котеджів і великих баз відпочинку без дотримання екологічних вимог.

Найбільш забрудненими (як і в цілому по Криму) є великі м. Керч і м. Феодосія. Транспортні забруд-

нення повітря у них становлять 70–80 % від загальних техногенних.

Що стосується факторів екологічної небезпеки морських акваторій навколо півострова, то тут картина наступна: на першому місці – забруднення й інші види небезпеки від морського транспорту, до якого належить – пасажирський, промисловий, танкерний, а також туристичний морський транспорт (гідроцикли, катери, моторні яхти), що дуже активізувався за останні часи, особливо у Керченській протоці.

Найгірша ситуація характерна для бухт Керченського порту, м. Феодосії та Керченської протоки. На друге місце можна поставити фактор екологічної небезпеки від затоплених кораблів і інших техногенних об'єктів як військового призначення, так і транспортних сухогрузів танкерів та ін. (за часів Великої Вітчизняної Війни до наших днів). Далі йде такий фактор техногенних забруднень, як підводні звалища, скид в море побутових і промислових стоків в районах Керчі, Феодосії, баз відпочинку, а також неконтрольоване браконьєрство, яке досягло катастрофічних розмірів. Останні роки все більшої сили й небезпеки набуває такий фактор, як видобування газу і нафти на шельфі навколо острова, в першу чергу – у Азовському морі. До яких наслідків це може привести, усі побачили після аварії на нафтовидобувній платформі у Мексиканській затоці.

З природних несприятливих екологічних факторів необхідно відмітити землетруси (це характерно для території всього Криму), силою до 4–5 балів, які виникають досить рідко. Катастрофічний землетрус,

зафіксований в літописах, трапився близько 400 р. до н.е., коли було повністю зруйновано кілька грецьких містечок в р-ні південного берегу Криму і Керченського півострова.

Для Керченського півострова характерні також вулканізм, особливо – діяльність грязьових вулканів, які періодично активізуються (1909, 1914, 1920, 1925 рр.), коли викидається велика маса грязі (до 100000 тон і більше). Тобто такий фактор, як сейсмічність, необхідно обов'язково врахувати при плануванні розвитку регіону.

Наведемо коротку характеристику тих техногенних факторів, інформація про які раніше була закритою, або мало доступною, і тому вони не враховувалися при формуванні планів і програм розвитку регіону. Це – затонулі і затоплені техногенні об'єкти (наприклад хімічна зброя часів ВВВ), а також об'єкти підводного видобування корисних копалин.

Нині виділяють чотири основні групи потенційно небезпечних затонулих об'єктів:

1. Лежачі на ґрунті окремі вибухонебезпечні вироби – міни, торпеди, снаряди, глибинні бомби, нерозірвані авіабомби. Вони дотепер становлять реальну небезпеку. Навколо східної частини Керченського п-ва їх велика кількість.

2. Транспортні плав засоби з боєприпасами (їх теж значна кількість, але, на жаль, матеріали про місця й умови їх загибелі і зараз є таємницею чи відсутні).

3. Кораблі з запасами рідкого палива на борту (танкери, підводні човни, нафтоналивні баржі, вантажні

контейнери з бочками відпрацьованого масла та ін.).

4. Бойові кораблі з боєзапасом, особливо підводні човни, які затонули з повним боєкомплектом торпед, снарядів та дизпалива.

5. У Керченській протоці, за даними Севастопольського національного університету ядерної енергії і промисловості, є 11 звалищ металевих контейнерів з хімічними отруйними речовинами (іприт, люїзит), у Феодосійській затоці – 1 звалище.

Дослідження вмісту розгерметизованих контейнерів засвідчили, що після 60 річного контакту з агресивним морським середовищем хімічна речовина зберегла високу токсичність, стабільність і небезпеку.

Особливу тривогу мають ще не знайдені підводні поховання хімічної зброї. Морегосподарська діяльність та геологічні процеси можуть спричинити масову розгерметизацію та залпові викиди отруйних речовин. Спонтанне поширення водними течіями, викид отруйних речовин на узбережжя можуть призвести до масових отруєнь гідробіонтів, людей, тварин і рослин. За даними американських вчених близько 80–95 % залишків отруйних речовин включається в біоценоз акваторії.

Інститутом прикладних проблем фізики і біофізики НАНУ у 2000–2008 рр. розроблена й випробувана технологія знешкодження залишків старої хімічної зброї шляхом підводного омонолічування та переміщення небезпечних об'єктів з мілководдя у більш безпечні віддалені від берега глибоководні (150–200 м) ділянки морського дна. Існує ще одна технологія

знешкодження цієї зброї шляхом переміщення контейнерів з хімічною речовиною у спеціальні стійкі до хімічних речовин герметичні мішки, які потім можна підняти на поверхню чи затопити у відведених для цього безпечних глибоководних ділянках. За допомогою цих технологій частина контейнерів з хімічною зброєю вже зібрана для транспортування в глибинні ділянки Чорного моря.

Дуже важливим є розроблення екологічних карт морського дна з позначенням місцезнаходження небезпечних об'єктів, щоб попередити виникнення катастрофічних ситуацій при днопоглиблювальних роботах, траленні, прокладанні підводних ліній зв'язку, нафтопроводів, геологічних розробках морського дна, рибальства тощо.

У Керченській протоці на дні знаходиться велика кількість потенційно екологічно небезпечних, затонувих суден з часів ВВВ з боєзапасом та нафтопродуктами на борту.

Серйозну екологічну небезпеку становлять і функціонуючі в Азовському морі неподалік від мису Казантип нафтові платформи (напівзаглиблені, самопідймальні), а також нафтовидобувані вежі на самому мисі Казантип, у межах заповідної території. Частина платформ, які вже відпрацювали свій ресурс, потребують заміни і особливого нагляду. Основними джерелами забруднення моря при морських бурових роботах і експлуатації свердловин є сама свердловина, по якій з глибин під тиском поступають газ і нафта, просочуються різні нафтопродукти;

бурові розчини, хімічні реагенти та відходи систем життєзабезпечення.

Негативний вплив морських бурових установок на довкілля багатогранний, він починається під час заякорення платформ, проникнення в дно опор, забивання палей і продовжується під час прокладання нафтопроводів по дну моря, під час роботи техніки, кранів, гелікоптерів (дуже великі шуми і вібрації), під час викидів у море відпрацьованих нафтопродуктів, аварійних виливів нафти, яка є одним з найсильніших токсикантів для морських організмів. Гідробіологи стверджують, що 1 кг нафти розтікається по поверхні моря на площі приблизно 1 га і призводить до загибелі 100 млн личинок риб, а при концентрації нафти в 1 мг/л води і більше гине весь фітопланктон. Нафтова плівка на поверхні води повністю гальмує процеси тепла і газообміну між водою і атмосферою.

Треба зауважити, що при екологічній катастрофі, яка трапилася у Керченській протоці штормового 11 листопада 2007 р. (затонуло 6 суден, постраждало 17, у море вилилося близько 1500 т мазуту і 7000 т сірки), сприяв той факт, що після розпаду СРСР через Керченську протоку значно збільшився потік суден і, що головне, тут розпочалися і продовжуються перевалочні роботи, чого раніше не було. Потреби економіки і України, і Росії спровокували розвиток масштабної неконтрольованої перевалки вантажів з невеликих суден з низькою осадкою на великі морські судна з осадкою 7–8 м. Останнім часом щорічно через Керченську протоку проходить по караванному шляху «Ростов-на-Дону – Керченська

затока» понад 9000 суден дедвейтом до 5 тис. т, а в Керченських бухтах одночасно може перебувати 100 суден і більше, чекаючи перевантаження. Головною проблемою порту м. Керч є малі глибини моря. Велике скупчення суден, які пристосовані основним чином для ходіння по річках і водосховищах, в умовах штормової погоди і невеликих глибин сприяють виникненню аварійних ситуацій, а екологічні служби регіону не здатні належним чином контролювати ситуацію в протоці і бухтах. Крім того під час численних перевантажувальних операцій відбувається значне забруднення моря.

Висновки

Безумовно, пріоритетним у розвитку Керченського півострова має стати курортно-рекреаційний і туристичний комплекс. Для цього необхідно забезпечити глибоку структурну перебудову його економіки. Першочерговими завданнями при цьому мають бути:

- розроблення і затвердження конкретних програм розвитку туристично-рекреаційної галузі Урядом Криму;
- залучення для виконання програм внутрішніх і зовнішніх інвестицій;
- розробка й реалізація Урядом Криму та України програм екологізації всіх видів людської діяльності в межах регіону.

Література

1. Багров Н.В. Региональная геополитика устойчивого развития / Н.В. Багров. – Киев: Лыбидь. – 2002. – 25 с.

При розробленні згаданих програм необхідно обов'язково передбачити виконання екологічної паспортизації та екологічного аудиту як екологічно-небезпечних об'єктів, так і об'єктів, перспективних для розвитку рекреаційно-туристичної галузі. Дуже важливим завданням є вирішення проблеми постачання в необхідних кількостях якісної питної води.

Не менш важливим є покращання інфраструктури півострова: вдосконалення й розширення мережі шосейних доріг та залізниць; розбудова кількох невеликих аеропортів; будівництво сучасних готелів, кемпінгів, турбаз та ін. Важливим також є знешкодження всіх виявлених небезпечних підводних об'єктів, створення спеціальних екологічних карт (карт екологічної безпеки дна шельфової зони Керченського п-ва).

Необхідно також відзначити, що в межах Керченського півострова існують надзвичайно сприятливі умови для розвитку альтернативної («чистої») енергетики – вітрової, сонячної, гідротермальної і енергії морських хвиль. Порівняно невеликому (якщо порівнювати з інвестиціями у розвідування і видобування підводних вуглеводнів) інвестуванні і хорошему менеджменті, як стверджують фахівці, у найближчі роки частка альтернативної енергетики тут може становити 25–30 %.

2. Боков В.Н. Основы экологической безопасности / В.Н. Боков, А.В. Лущик. – Симферополь, 1998. – 260 с.
3. Білявський Г.О. Екологічна безпека Азово-Чорноморського шельфу» / [Г.О. Білявський, В.М. Ісаєнко, М.І. Ковальов та ін.] // Журнал «Екологія і ресурси». – Київ. – 2007, – Вип. 17. – С. 20–28.
4. Білявський Г.О. Екологічні загрози при освоєнні вуглеводневих ресурсів на континентальному шельфі Азовського і Чорного морів / Г.О. Білявський, В.В. Гетьман. – Київ, 2002. – Вип. 4. – С. 83–94.

УДК: 504.062

РОЗВИТОК ЗБАЛАНСОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В АГРОЛАНДШАФТАХ

Є.В. Костюшин¹, В.А. Костюшин²

¹ Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ

² Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАНУ, вул. Богдана Хмельницького 15, 01601 Київ, kost@izan.kiev.ua

Охорона біорізноманіття в Україні неможлива без змін у сільськогосподарській практиці і оптимізації сільськогосподарських ландшафтів, оскільки сільськогосподарські землі складають близько 70 % території держави. У статті показано, що в сучасних умовах цього можливо досягти не тільки завдяки природоохоронним механізмам прямої дії – створенням нових заповідних об'єктів, охороні окремих видів, а більш ефективно, за рахунок використання механізмів опосередкованої дії – втілення альтернативних систем землеробства, лісомеліорації, басейного підходу до охорони водних ресурсів тощо. В умовах ринкової економіки імплементація опосередкованих механізмів збереження біорізноманіття більш ефективна тому, що вони націлені на покращення сільськогосподарського виробництва, збереження ресурсів для сільського господарства (грунтів, води) або тісно пов'язані зі здоров'ям людини. Збереження біорізноманіття в цьому випадку є «побічним», але дуже корисним результатом. **Ключові слова:** збереження біорізноманіття, агроландшафт, басейновий підхід

Развитие сбалансированного сельского хозяйства и основные пути сохранения биоразнообразия агроландшафтов. Е.В. Костюшин, В.А. Костюшин. Охрана биоразнообразия в Украине невозможна без изменений в сельскохозяйственной практике и оптимизации сельскохозяйственных ландшафтов, поскольку сельскохозяйственные земли составляют 70 % территорий государства. В статье показано, что в современных условиях этого достичь можно не только благодаря природоохранным механизмам прямого действия – создание новых заповедных объектов, охрана отдельных видов, а также за счет использования механизмов опосредованного действия – воплощение альтернативных систем земледелия, лесомелиорации, бассейнового подхода к охране водных ресурсов и т.д. В условиях рыночной экономики имплементация опосредованных механизмов сохранения биоразнообразия более эффективна потому, что они нацелены на улучшение сельскохозяйственного производства, сохранения ресурсов (почвы, воды) и тесно связаны

со здоровьем человека. Сохранение биоразнообразия в этом случае является “побочным”, но очень полезным результатом. **Ключевые слова:** сохранение биоразнообразия, агроландшафт, бассейновый подход

Development of sustainable agriculture and the ways of biodiversity conservation in agricultural landscape. Y.V.Kostuyshin, V.A. Kostuyshin. Protection of biodiversity in Ukraine is impossible without changes in farming practices and optimization of agriculture landscapes, because agriculture lands are about 70% of the state area. The article shows that at present in the country it can be achieved not only through conservation mechanism of direct action – the creation of new protected areas, preservation of single species, but more efficiently through the mechanisms of indirect action – implementation of alternative systems of agriculture, forest melioration, river basin approach to water resources conservation and others. In a market economy, implementation of indirect mechanisms of biodiversity conservation is more effective because they are aimed at improving agriculture production, conservation of resources for agriculture (soil, water) or closely related to human health. Biodiversity conservation, in this case, is a “by-product”, but very useful result. **Keywords:** biodiversity conservation, agriculture landscape, basin approach

Вступ

Збереження біологічного різноманіття є однією з глобальних екологічних проблем сучасності, яка також актуальна і для України [1]. Світовий досвід свідчить, що збереження тваринного та рослинного світу неможливе без змін у різних секторах економіки, перш за все, у тих, які є найбільшими природо- або землекористувачами. У більшості країн світу до таких належить сільське господарство. В Україні сільськогосподарські угіддя займають близько 70 % території держави, з них рілля – 55 %. Дані показники є одними з найвищих у світі, внаслідок чого сільське господарство в Україні має дуже значний вплив на біорізноманіття. Агроландшафти є не тільки місцем сільськогосподарського виробництва, але й місцем перебування багатьох видів диких тварин, рослин, грибів та інших живих організмів. Чимало з них добре пристосувалися до агроландшафтів, але більшість видів потребує для свого збереження

певних умов і певних змін у сільськогосподарській практиці. Слід підкреслити, що дикі види тварин і рослин є необхідними для функціонування сільськогосподарських екосистем, а в деяких випадках виробництво сільгосппродукції взагалі неможливо без їхньої участі (наприклад, без диких видів комах-запилювачів).

Виклад основного матеріалу

Головними напрямками впливу сільського господарства на біологічне різноманіття є такі:

– знищення або зменшення площі природних біотопів, які є місцем проживання диких видів тварин і рослин, або погіршення їх якості;

– знищення диких видів хімічними сполуками, перш за все, пестицидами та мінеральними добривами, які використовуються при веденні інтенсивного сільського господарства;

– загибель чи розлякування диких тварин під час обробки полів і збирання врожаю.

Разом з тим, інтенсивне сільське господарство часто призводить до зниження якості сільгоспугідь внаслідок ерозії, засолення, зниження вмісту гумусу, накопичення токсичних речовин в ґрунті та інших наслідків нераціонального господарювання, також відбувається забруднення водою і підземних вод, порушується поверхневий та ґрунтовий водний баланс.

Розвиток збалансованого сільського господарства має забезпечити не лише стабільну та екологічно чисту продукцію, а й збереження біологічного різноманіття у сільськогосподарських ландшафтах. У зв'язку з цим метою цієї публікації є стислий огляд основних шляхів збереження біорізноманіття в умовах переходу до збалансованого сільського господарства.

Шляхи збереження біологічного різноманіття у сільськогосподарських ландшафтах можна поділити на дві групи: безпосередньо спрямовані на збереження диких видів тварин і рослин, і спрямовані на інші завдання (у деяких випадках напряму не пов'язаних з сільським господарством), але опосередковано позитивно впливають на біологічне різноманіття сільськогосподарських ландшафтів.

1. Напрями діяльності, безпосередньо спрямовані на збереження біорізноманіття в агроландшафтах.

До цієї категорії слід віднести такі традиційні напрями, як створення об'єктів природно-заповідного фонду, розвиток екологічної мережі та плани дій по охороні окремих видів.

1.1. Створення об'єктів природно-заповідного фонду.

Створення об'єктів природно-заповідного фонду є традиційним і фактично єдиним дієвим напрямом збереження біорізноманіття в Україні, у тому числі в агроландшафтах. В Україні налічується близько 8000 територій природно-заповідного фонду, які займають близько 5 % її території. Багато в чому це пов'язано з інтенсивним розвитком мережі національних природних парків і регіональних ландшафтних парків, які відповідно до закону, є зонованими об'єктами і містять території господарської діяльності. Яскравим прикладом є НПП «Подільські Товтри», з 2 613,16 км² якого, найбільшу площу становлять сільськогосподарські ландшафти. Оскільки передбачається розширення мережі ПЗФ принаймні до 10 % від загальної площі держави, цей напрям і далі буде мати значну роль у збереження біоти. Великою перешкодою для розвитку мережі територій ПЗФ у сучасних умовах є приватизація земель, внаслідок чого, для створення крупних об'єктів потрібні численні погодження із землевласниками. Це відображає суперечливість різних гілок законодавства країни: з одного боку природні багатства України, у тому числі біорізноманіття, є національною цінністю, а з іншого боку їх збереження, залежить від погодження окремих землевласників, які часто не хочуть мати жодних обмежень на своїх ділянках. Економічних же механізмів – пільг або дотацій, які б стимулювали землевласників до створення об'єктів

ПЗФ, в умовах ринкової економіки в Україні ще не існує.

1.2. Розвиток екологічної мережі.

Створення екологічних мереж має мету запобігання негативного впливу інсуляризації (розпад єдиних природних масивів на невеликі островці) ландшафтів та забезпечення безперешкодного розповсюдження тварин і рослин, їх міграції та обміну генетичними ресурсами. Як і в інших країнах Європи, в Україні існують процеси створення законодавчої та методичної бази, проектується обласні схеми екомережі та просторові елементи екомережі національного значення, переважно екологічні коридори, визначені на законодавчому рівні. У цілому цей напрям знаходиться лише на початковій стадії втілення і практичного значення для охорони природи ще не має. Ключовим питанням зараз є відсутність дієвих законодавчих механізмів створення просторових елементів екомережі та регулювання господарської діяльності на їх території. Створення екологічної мережі в Україні неможливе без використання земель сільськогосподарського призначення, перш за все, луків, пасовищ, перелогів, багаторічних насаджень. Крім того, певна частина ріллі має бути трансформована в інші типи земель – ліси, пасовища тощо, які є більш цінними для збереження диких видів рослин і тварин. Очікується, що в майбутньому цей напрям охорони тваринного та рослинного світу буде одним з найважливіших.

1.3. Плани дій по охороні окремих видів.

Відомо, що на території України існують окремі приклади створення

планів дій, пов'язаних з охороною окремих видів тварин (перш за все птахів), пов'язаних з агроландшафтами. На жаль ці плани не реалізуються. Охорона окремих видів починається та закінчується внесенням видів, які потребують охорони, до Червоної книги України, а охорона їх частково здійснюється через створення мережі заповідних об'єктів. У майбутньому цей напрям має набути більш важливого значення та забезпечити відповідні зміни у сільськогосподарських технологіях та оптимізацію просторового планування сільськогосподарських ландшафтів для збереження рідкісних видів флори та фауни.

2. Напрями діяльності, опосередковано спрямовані на збереження біорізноманіття в агроландшафтах.

2.1. Використання альтернативних систем землеробства.

Як відомо, хімізація сільськогосподарського виробництва та використання глибокої оранки ведуть до руйнування ґрунтів, перш за все, до зменшення гумусу і різкого зменшення чисельності корисних ґрунтових організмів. Внаслідок цього зменшується родючість ґрунтів, а затрати на виробництво сільгосппродукції зростають. У науковій та природоохоронній літературі можна знайти чимало фактів, як хімікати сільськогосподарського призначення призводили до масової загибелі наземних і водних тварин, або до хронічного отруєння, яке негативно впливало на відтворення видів та зменшувало можливість їхнього виживання у зимовий період. Інтенсивне сільське господарство призвело до значного скорочення площ природних ділянок

в агроландшафтах, зокрема степів, луків, боліт, деревно-чагарникових заростей, малих річок і струмків. Погіршилася також якість сільгосп-продукції, яка нині містить значну кількість хімікатів. Внаслідок цього все більше стали набирати силу альтернативні форми землеробства. Під цією назвою розуміють широкий спектр типів землеробства, які у різних джерелах по різному класифікуються та мають різні назви: біологічне, органічне, органо-біологічне, біодинамічне землеробство [2]. Завдяки альтернативному землеробству різко зменшується або повністю усувається використання хімічних препаратів, забезпечується збереження та відновлення ґрунтів, виробляється екологічно чиста продукція. Завдяки відмові від використання хімікатів і глибокої оранки з перевертанням ґрунту, органічне землеробство не призводить до загибелі корисних ґрунтових організмів, які важливі для підтримання якості ґрунтів і його поліпшення.

Відмова від хімічних препаратів є дуже позитивним фактором не тільки для ґрунтової фауни, наземних хребетних і безхребетних тварин, а й для мешканців прісноводних водойм, які є невід'ємною частиною агроландшафтів. Використання альтернативних методів господарювання, незважаючи на те, що теоретичне обґрунтування їхнього використання було зроблено ще в 20-х роках минулого сторіччя, і вже є великій досвід їхнього втілення у багатьох країнах світу, ще не набуло значних масштабів в Україні. Розвиток альтернативних форм сільського господарства є дуже перспективним

для покращення стану біорізноманіття в агроландшафтах.

2.2. Лісомеліорація.

Невід'ємною складовою поліпшення стану агроландшафтів та збалансованого розвитку сільського господарства є впровадження лісомеліоративних заходів. Їх використання націлено, перш за все на захист полів від вітрової та водної ерозії, а також регулювання запасів води в ґрунті. З історії землеробство, відомо як нехтування цими заходами призвело у ХХ сторіччі до масштабних пилових буревіїв у США та Радянському Союзі, у результаті яких було втрачено родючі ґрунти на величезних за площею територіях. Для запобігання цього в радянські часи було створено десятки тисяч кілометрів полезахисних лісових смуг на орних землях і великі площі протиерозійних насаджень на інших категоріях земель. Такі насадження є поліфункціональними. Крім запобігання ерозії та регулювання водообміну, вони також є джерелом лікарської й технічної сировини, грибів і ягід, сприяють виробництву меду та інших продуктів. Нажаль, за оцінками фахівців, близько половини полезахисних і водорегулюючих насаджень знаходяться у незадовільному стані внаслідок відсутності догляду за ділянками, які використовуються для випасу, а також внаслідок спалювання поживних залишків. Цікавим напрямком застосування захисних лісонасаджень є впровадження у сільське господарство сумісного вирощування дерев або чагарників на орних землях чи пасовищах. Деревно-чагарникові насадження рівномірно розподіляються на території, як зайнята

ріллею чи пасовищем, або сінокосом, що забезпечує можливість вести як догляд за деревною рослинністю, так і вести сільське господарство. Такий підхід був широко випробуваний у ряді країн Європи, Америки та Африки.

2.3. Контурно-меліоративне землеробство.

Контурно-меліоративна система землеробства спрямована на створення агроландшафтів, які будуть забезпечувати захист ґрунтів від ерозії, регулювати водообмін, зберігати ділянки природної рослинності та мінімізувати затрати енергії і ресурсів шляхом оптимізації просторової організації сільськогосподарських територій. У цілому її також можна віднести до альтернативних типів землеробства, але ми розглядаємо її окремо тому, що вона є комплексною і поєднує нові сільськогосподарські технології, лісомеліорацію, захист ґрунтів від ерозії та просторове планування агроландшафтів. Ця система була розроблена ще у 1970-х р. в Інституті землеробства та втілена на практиці на території модельних сільськогосподарських підприємств. Незважаючи на те, що наукова розробка отримала Державну премію України, широкого застосування у галузі науки та техніки вона не набула. Основними принципами системи контурно-меліоративного землеробства є такі:

– диференційоване використання орних земель залежно від потенційної прояви ерозійних процесів (на основі цього землі поділяються на три еколого-технологічні групи);

– формування оптимальної структури посівних площ з урахуванням необхідних сівозмін;

– використання ґрунтозахисних технологій обробки ґрунту;

– виведення зі складу ріллі еродованих земель на силах, крутизна яких перевищує 5°;

– забезпечення бездефіцитного балансу гумусу;

– впровадження контурної організації території та проти-ерозійних заходів постійної дії (водорегулюючі вали, лісосмуги, буферні смуги з багаторічних трав, залуження водотоків тощо).

Хоча система контурно-меліоративного землеробства розроблялася з сільськогосподарськими цілями, її впровадження без сумніву, буде мати великий позитивний ефект як для ґрунтової фауни, так і для видів рослин і тварин, які мешкають на поверхні землі. Це обумовлено формуванням розвинутої системи захисних лісосмуг, створенням буферних смуг із багаторічних трав, залуження водотоків, використанням органічних добрив, використанням оптимальних сівозмін тощо. Формування прибережних захисних смуг навколо водойм також поліпшує їх стан та умови існування видів тварин і рослин, пов'язаних з ними.

2.4. Басейновий підхід до збереження водних ресурсів.

Інтенсивне сільське господарство та розорювання водозборів (в окремих на 70–75 %) призвело до різкого зменшення водності річок, їх замулюванню та зміни рівня ґрунтових вод [3]. Як вже згадувалося, результатом цього є також ерозія сільськогосподарських земель і зменшення урожайності.

Ураховуючи те, що потреби у водних ресурсах постійно зростають, а з іншого боку багато природних водойм вже зникли, або знаходяться на межі зникнення, зрозуміло, що потрібно негайно змінити просторову структуру басейнів багатьох річок на території України. У різних наукових джерелах відмічені різні оцінки необхідного співвідношення природних ділянок і таких, що інтенсивно використовуються людиною, в межах річкових басейнів. Відповідно до однієї з них, доля незайманих ділянок та лісових насаджень має складати 15–30 %, багаторічної трав'яної рослинності – 10–35 %, а посівів однорічних культур не більше – 45–55 %. Для різних природних зон ці показники дещо відрізняються [4]. Нажаль, такий підхід не знайшов відображення у нашому законодавстві і є фактично думкою науковців, яка не впливає на сільськогосподарську практику. Навіть ті обмежені заходи, які передбачені Водним кодексом, зокрема, створення прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, не реалізуються. Водний Кодекс також вимагає «впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території водозбору», але це теж не враховується у сільськогосподарській діяльності. Практична імплементація існуючих законодавчих вимог щодо просторової організації водозбірних басейнів могла б значно покращити умови для існування біотичного різноманіття водних і наземних екосистем. Розвиток законодавчих засад у напрямку оптимізації просторової структури водозбірних басейнів, відповідно до рекомендацій

вчених згаданих вище, сприяли би не тільки збереженню водних ресурсів, а й охороні біорізноманіття в агроландшафтах.

Окремо слід згадати питання водної меліорації у зв'язку з агроландшафтами, перш за все це створення осушувальних систем. Найбільше від цього постраждали річки Полісся та Лісостепу, заплави багатьох з них були осушені, а самі річки перетворено на канали. Крім річок було знищено великі ділянки болотних екосистем, які було перетворено на сільськогосподарські угіддя. Чимала кількість осушених земель у сільському господарстві використовується неефективно і може без всяких економічних збитків бути виведена із користування за для збереження водних ресурсів. Це буде також мати позитивний вплив на стан біорізноманіття.

2.5. Ведення збалансованого мисливського господарства.

Велика частина сільськогосподарських земель використовується не тільки для отримання сільгосппродукції, а й у якості мисливських угідь. Метою будь-якого мисливського господарства є підтримання певної кількості мисливських тварин та отримання достатньої кількості доходів для збалансованого ведення господарства. Біотехнічні заходи та введення режиму охорони, які забезпечуються відповідним організаціям, позитивно впливають на стан біорізноманіття агроландшафтів в цілому.

Орні землі мало придатні для існування мисливської фауни, але залежно від того, які культури на них вирощуються, вони можуть служити кормовими угіддями для низки видів

птахів і ссавців, таких як фазан, куріпка сіра, перепілка, горлиця лісова, припутьень, лисиця, кріт, заєць-русак, кабан.

Велику площу серед сільгоспугідь займають напівприродні та природні ценози – луки, степи, болота, піски, солончаки, невеличкі лісові масиви, водойми різних типів (ставки, озера, малі водотоки), перелogi. Ці типи угідь служать виводковими, захисними та кормовими ділянками для цілої низки видів тварин. Для них характерний високий рівень різноманіття мисливської фауни та біорізноманіття в цілому.

Для підтримання високої чисельності мисливських тварин необхідні такі заходи:

- використання сівозмін (кормових багаторічних трав), вирощування культур – вівса, гороху, картоплі, пшениці, які слугують кормом для тварин;

- зменшення розміру полів і формування по їх контуру захисних насаджень;

- мінімізація хімічного тиску та використання безвідвальних технологій обробітку землі;

- заборона спалювання пожнивних залишків – соломи та стерні;

- збереження та відновлення ділянок природних екосистем в агроландшафтах (степів, луків, деревно-чагарникових заростей, боліт, струмків тощо), а також законодавче визначення відсотку розораності;

- створення спеціальних кормових насаджень для мисливських тварин;

- створення розвиненої мережі мисливських заказників в агроландшафтах;

- удосконалення управління водно-болотними угіддями в агроландшафтах, зокрема припинення подальшого осушення вологих ділянок, заборона залишати спущеними ставки у гніздовий період без крайньої для цього потреби, деяких водойм включення до складу мисливських заказників і заборона перебування там людей в період розмноження птахів;

- використання для збирання врожаю лише тих методів, які мінімізують загибель мисливських птахів та звірів.

На жаль, сучасний стан ведення мисливського господарства дуже далекий від збалансованого, але при його нормальному розвитку воно може бути потужним інструментом збереження диких видів тварин і рослин у агроландшафтах.

Висновки

1. Збереження біологічного різноманіття в агроландшафтах є одним з ключових факторів збереження біорізноманіття в Україні в цілому.

2. Досягнути покращення стану біоти в сільгоспландшафтах можливо використовуючи різні механізми як прямої, так і опосередкованої дії. До механізмів прямої дії можна віднести створення об'єктів природо-заповідного фонду, створення екомережі та охорону окремих видів, до механізмів непрямой дії – втілення альтернативних систем землеробства (органічне, біологічне тощо), лісомеліорацію, контурно-меліоративне землеробство, басейновий підхід до охорони водних ресурсів, збалансоване мисливське господарство.

3. Більшість існуючих механізмів мало впливають на збереження біорізноманіття в агроландшафтах завдяки тому, що майже не використовуються на практиці в силу різних причин.

4. В умовах ринкової економіки, реальнішою виглядає імплементація опосередкованих механізмів збереження біорізноманіття, ніж прямої дії тому, що вони в основному націлені на покращення виробництва, збереження ресурсів для сільського господарства (грунтів, води) або

тісно пов'язані зі здоров'ям людини. Збереження біорізноманіття в цьому випадку є «побічним», але дуже корисним результатом.

5. Розробка та використання інструментів екополітики, а саме законодавства та програм національного рівня, планів розвитку окремих секторів економіки, мають враховувати та використовувати можливу взаємодію та взаємодоповнюваність, синергію цих інструментів для найефективнішого досягнення природоохоронних цілей.

Література

1. Патики В.П. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні / [В.П. Патики, В.А. Соломаха, Р.І. Бурда та ін.]. – Київ: Хімджест, 2003. – 256 с.
2. Тараріко Ю.О. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика / Ю.О. Тараріко. – Київ: Аграрна наука, 2005. – 508 с.
3. Малі річки України: довідник / [Яцик А.В., Бишовець Л.Б., Богатов Є.О. та ін.]. – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
4. Осушительная мелиорация и охрана природных ресурсов Украинского Полесья / Цемко В.П., Гурін І.І. – К.: Наукова думка, 1988. – 180 с.
5. Поліщук В.В. Малі річки України та їх охорона / В.В. Поліщук. – К.: Знання, 1988. – 32 с.
6. Шидула М.К. Біорізноманіття у ґрунтозахисному землеробстві / М.К. Шидула, О.Є. Бикова // Науковий вісник Національного аграрного Університету. – К.: 2006. – 93. – С. 185–200.

УДК 502/504:101

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТІЙНИХ ОСНОВ SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Г.Б. Марушевський, Ю.М. Саталкін
Державна екологічна академія післядипломної освіти
та управління, Київ, river@wetl.kiev.ua

У статті розглядаються проблеми формування понятійних основ збалансованого (сталого) розвитку, оскільки в Україні вже тривалий час ведуться термінологічні дискусії з приводу перекладу терміну “sustainable development” на українську мову. З метою адекватного тлумачення цього терміну та похідних від нього термінів пропонується сформувані понятійні основи збалансованого (сталого) розвитку, як систему

взаємопов'язаних термінів, розширений опис яких якомога більше відповідатиме сучасній концепції збалансованого (сталого) розвитку. **Ключові слова:** понятійні основи, збалансований розвиток, підтримувальний розвиток, філософія спільного світу, соціоприродна цілісність

Проблемы формирования понятийных основ sustainable development.

Г.Б. Марушевский, Ю.М. Саталкин. В статье рассматриваются проблемы формирования понятийных основ устойчивого развития, связанные с тем, что в Украине уже длительное время ведутся терминологические дискуссии по поводу перевода термина "sustainable development" на украинский язык. С целью адекватного толкования этого термина и производных от него терминов предлагается сформировать понятийные основы устойчивого развития, как систему взаимосвязанных терминов, расширенное описание которых наиболее полным образом будет соответствовать современной концепции устойчивого развития. **Ключевые слова:** понятийные основы, сбалансированное развитие, поддерживающее развитие, философия общего мира, социоприродная целостность

Problems of sustainable development conceptual basis formation. G.B. Marushevskyy,

Yu.M. Satalkin. The article deals with problems of conceptual basis shaping for sustainable development, since long maintained terminological debates take place in Ukraine connected to inadequate translation of the term "sustainable development" into Ukrainian. It is proposed to shape conceptual basis for sustainable development as a system of interconnected terms, extended description of which will be based on the modern concept of sustainable development. **Keywords:** conceptual basis, sustainable development, supportive development, philosophy of world around, social and nature integrity

Виклад основного матеріалу

Розвиток суспільства, держави на всесвітніх, європейських принципах sustainable development – це складний довготривалий інтеграційний процес системних змін перш за все світоглядних цінностей, адекватної переорієнтації систем науки та освіти, суспільних відносин, моделей виробництва і споживання. Розробка та впровадження політик, стратегій, правових засад sustainable development потребує застосування нових науково-теоретичних і методологічних концепцій, підходів, що, у свою чергу, потребує формування нової та вдосконалення існуючої понятійної, термінологічної системи sustainable development.

Проблема полягає в тому, що переклад поняття «sustainable development» на українську мову є

багатоваріантним (близько 10) і залишається дискусійним, що вносить неузгодженість у практику вживання та формування системи понятійних основ [1–5].

Існує думка, що український термін «сталий розвиток» є офіційно визнаним в Україні відповідником англійського терміна «sustainable development» та російського «устойчивое развитие». Проте, розвиток як динамічний процес змін, станів або явищ не може бути «сталим», тобто незмінним. Отже, має місце понятійне термінологічне протиріччя, що закладене в поняття «сталий розвиток». Як наслідок, – системні непорозуміння у науковому, освітньому середовищі, хибний, спрощений підхід до формування понятійних основ «sustainable development».

Розуміючи наукову, методологічну змістовну непереконливість,

невідповідність перекладу «сталий розвиток» багато українських науковців, освітян застосовують поняття «збалансований розвиток», як таке, що в більшій мірі відповідає не тільки динамічній суттєвості розвитку як процесу змін, але і його інтеграційній спрямованості. Тобто, спрямованості на «збалансовану інтеграцію екологічних, соціальних, економічних аспектів» підтримки sustainable development [6]. Саме «підтримувальний» є одним із ключових українських відповідників англійському терміну «to sustain». А «sustainable development» – як «підтримуючий» еколого-соціо-економічною збалансованістю (суспільства, території, регіону тощо) розвиток», або «розвиток, що підтримується еколого-соціо-економічною збалансованістю». Досягнення, у кінцевому підсумку, еколого-соціально-економічної збалансованості розвитку держави, суспільства, збалансованості інтересів природи та суспільства, сучасних і майбутніх поколінь є стратегічною метою sustainable development! Такий симбіоз понять «збалансований» і «підтримуючий» розвиток має стати вирішальним у виборі методології формування понятійних основ «sustainable development», визначенні основоположного поняття «збалансований розвиток».

Вирішальним фактором мають також стати фундаментальні основи розвитку, які ґрунтуються на сучасних досягненнях світоглядних та науково-теоретичних вітчизняних та світових наукових шкіл [3, 6].

У природі розвиватися можуть лише відкриті стаціонарні системи

(екосистеми) із застосуванням синергетичних механізмів трансформації, самоорганізації, саморегуляції, інтеграції, адаптації, біфуркаційних змін тощо. Аналогом таких систем в соціальному середовищі є демократичні (відкриті) територіальні громади як фундаментальна ієрархія соціоприродних моделей будь-якого суспільства. Невипадково, принцип демократичності як фундаментальна передумова досягнення збалансованості інтересів природи та суспільства, соціальних груп населення визнано основоположним принципом «sustainable development».

На жаль, в Україні всесвітньо визнане, системоутворююче значення цього принципу неусвідомлене (або свідомо неусвідомлене) більшістю політичної еліти. Про це свідчить повна «сталість – незмінність» розвитку або «не розвиток» територіальних громад, неприйняття Всесвітньої та європейської концепції sustainable development.

Понятійні основи збалансованого розвитку як найбільш адекватного за своєю філософською, науково-теоретичною і методологічною понятійною суттєвістю українського відповідника sustainable development, повинні відбивати його інтеграційну суттєвість на межі екологічних, соціальних (гуманітарних), економічних, технологічних аспектів. Крім того, розвиток, згідно Стратегії ЄЕК ООН з освіти для збалансованого розвитку – це безперервний процес навчання, зі своєю специфічною понятійною системою, термінологією, яка для

українського суспільства є новою сферою пізнання.

Висновки

На поточний час існуючі наукові, енциклопедичні, освітні видання подають понятійний апарат «sustainable development» у контексті сфер екологічної, природоохоронної спрямованості, і відповідно, в обмеженому обсязі. Все вище

викладене дозволяє зробити висновок, що понятійні основи sustainable development заслуговують на самостійне енциклопедичне видання з орієнтацією на нову філософію спільно-світу, соціоприродну цілісність розвитку, гармонізацію коеволюції природи та суспільства в інтересах сучасних і прийдешніх поколінь.

Література

1. Баранівський В.А. Стратегічні аспекти та пріоритети сталого (збалансованого, гармонійного) розвитку / В.А. Баранівський // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «На шляху до сталого розвитку регіонів». – Полтава, – 2004. –
2. Волошин В.В. Підходи до концепції сталого розвитку та її інтерпретації стосовно України / В.В. Волошин, І.О. Горленко, В.П. Кухар та ін. // Український географічний журнал. – 1995. – № 3. – С. 197–202.
3. Основи інтегрованого управління природокористуванням і розвитком інфраструктур: монографія / [Баженов В.А., Тимочко Т.В., Саталкін Ю.М. та ін.]; за заг. ред. О.І. Бондара. – К.: Каравела. – 2010. – 320 с.
4. Непийвода В.П. Проблеми відтворення англомовних термінів “sustainable development” та “sustainability” в українській правничій мові / В.П. Непийвода // Екологічний вісник. – 2008. – № 3 (49). – С. 167–170.
5. Устойчивое развитие: теория, методология, практика: учебник / под. ред. проф. Л.Г. Мельник. – Сумы: Университетская книга. – 2009. – 1216 с.
6. План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию. Йоханнесбург, Южная Африка. – 2002.

УДК 502.7:332

ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ І СТАЛИЙ РОЗВИТОК КАРПАТ

Ф.Д. Гамор

Карпатський біосферний заповідник, вул. Красне Плесо, 77, 90600 Рахів,
cbr-rakiv@ukr.net

У статті обґрунтовано роль природоохоронних територій, які є не тільки об'єктами для збереження біорізноманіття, але й модельними територіями для сталого розвитку, служать своєрідними полігонами для примирення людини з природою, допомагають відпрацювати

нові підходи для сталого використання природних ресурсів у майбутньому. **Ключові слова:** збалансований розвиток, природоохорона, філософія спільного світу, соціоприродна цілісність, Карпатський біосферний заповідник, екосистема букових пралісів Карпат.

Природоохранные территории и устойчивое развитие Карпат. Ф.Д. Гамор. В статье обоснована роль природоохранных территорий, которые являются не только объектами для сохранения биоразнообразия, но и модельными территориями для устойчивого развития, которые служат своеобразным полигоном для примирения человека с природой, помогают отработать новые подходы для устойчивого использования природных ресурсов в будущем. **Ключевые слова:** сбалансированное развитие, природоохорона, философия общего мира, социоприродная целостность, Карпатский биосферный заповедник, экосистема буковых пралесов Карпат.

Nature conservation areas and sustainable development of the Carpathians. F.D. Hamor. This article places basis for the role of nature conservation areas, that are not only the facilities for biodiversity conservation, but also model territories for sustainable development. They may serve as testing areas for reconciliation of man and nature. They help to develop new approaches for sustainable use of natural resources in future. **Keywords:** sustainable development, nature conservation, philosophy of world around, social and nature integrity, Carpathians biosphere reserve, ecosystem of beech original forests of the Carpathians

Вступ

На думку міжнародних експертів, серед країн Європи, Україна має найскладнішу екологічну ситуацію. Тут у три рази нижчим залишається процент природоохоронних територій, катастрофічно збільшується кількість видів, що занесені до Червоної книги України і т.д. Крім того, до цього часу не прийнято концепції сталого розвитку, недосконалим залишається екологічне законодавство, бажає кращого державний контроль за його дотриманням (Шершун, 2009), потребує вдосконалення система управління природно-заповідною справою тощо. Тому розглядаючи ці проблеми, обґрунтовуючи нові підходи щодо їх розв'язання, слід виходити із того, що в плані дій на XXI століття (Ріо-де-Жанейро, 1992), підсумкових документах Йоханенсбургського саміту із сталого розвитку (2002) та на конференції із проблем глобальних кліматичних змін

(Копенгаген, 2009) велика увага привернута до проблем збереження дикої природи, особливо в гірських регіонах. А головною метою Карпатської конвенції є втілення екологічно-збалансованої політики та організація співпраці щодо охорони та невиснажливого розвитку цього регіону. Це стосується, в першу чергу забезпечення збереження та відтворення унікальних, рідкісних і типових природних комплексів, які мають природоохоронне, естетичне, наукове, освітнє та рекреаційне значення. Попередженню негативного антропогенного впливу на карпатські гірські екосистеми підпорядковано також ратифікований у 2009 році Верховною радою України «Протокол про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття до рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, підписаної у м. Київ 22 травня 2003 року».

Карпатська гірська система розташована в центрі Європи і належить до північної гілки Альпійського складчастого поясу. Її дуга простягається на 1500 км через Румунію, Україну, Польщу, Словаччину, Чехію, Угорщину, Сербію та Чорногорію. Вона є унікальною скарбницею не тільки європейського але й світового значення. Карпати поряд з Альпами і Балканами характеризуються найбільшою біологічною різноманітністю, потужним природно-ресурсним потенціалом, високим рівнем збереженості дикої природи та самобутнім культурним спадком. Цей регіон розглядається як один із важливих складових для дослідження сталого розвитку (Руденко Л., Лісовський С., 2009).

У той же час Карпати є однією із найбільш екологічно вразливих територій Європи. У багатьох місцях тут продовжується надмірна експлуатація природних ресурсів, зокрема вирубування лісів. Особливо загрозлива ситуація в цьому контексті відмічається в українській та словацькій частині цього гірського масиву. До прикладу, на північних мегасхилах найвищої української вершини гори Говерла, щорічно вирубується біля 40 тис. м³ деревини. Тільки в останні роки на землях запроєктованих для створення природоохоронних територій тут суцільно зрубано понад 300 га цінних водорегулюючих лісів (Ф. Гамор, 2009). А це призводить до порушення природного балансу у вкрай паводковонебезпечному верхів'ї басейну Тиси, веде до деградації мальовничих ландшафтів, зменшення ареалів, а часом і до зникнення

багатьох рідкісних видів рослин і тварин, значного відставання у соціально-економічному розвитку цього краю та до виникнення катастрофічних стихійних явищ. Не зважаючи на значні обсяги лісозаготівель тут зберігається надзвичайно високий рівень безробіття та бідності. Скажімо, при наявності потужного природного та людського потенціалу, в гірській Рахівщині бюджет на 85 % є дотаційним. Крім того, гірські поселення зазнають значних збитків від катастрофічних паводків, які стають все частішими. Відновлювальні роботи знову ж таки вимушено фінансуються центральним урядом.

Більше того, тут не виконуються природоохоронні програми. Наприклад, Законом України «Про мораторій на проведення суцільних рубок у ялицево-букових лісах на гірських схилах Карпатського регіону», ще до 2005 року передбачалось збільшити площу природоохоронних територій в Українських Карпатах до 20 %. Але цього не сталося. Тому, нині в українській частині Карпат охороняється лише 12,9 % гірських ландшафтів.

У цілому ж у Карпатах під особливу охорону взято 16 % регіону, зосереджено 32 національні парки, 15 заповідно-ландшафтних областей, 13 регіональних ландшафтних парків та багато інших об'єктів площею в 2,6 млн га (табл. 1). Найбільша питома вага цих природоохоронних територій знаходиться в Словаччині, Румунії та Польщі.

При цьому, важливо мати на увазі, що в рамках Карпатської екорегіональної ініціативи, визначено пріоритетні території для збереження біорізноманіття, із яких

зараз понад 220 тис. га, ще не мають жодної правової охорони. Тому актуальною залишається проблема розширення існуючої мережі природоохоронних територій, створення нових заповідників та національних природних парків.

Дуже важливо, що нині природоохоронні території Карпат відіграють не лише вагомє природоохоронне, але й важливе соціально-економічне значення. Вони служать науковими природними лабораторіями, оберігають рідкісні види рослин і тварин, унікальні рослинні угруповання тощо. У заповідниках та національних природних парках Українських Карпат охороняється 30 % видів

лише судинних рослин всієї Червоної книги України та 80 % цих видів, які відмічаються у цьому регіоні (Гамор А.Ф. та ін., 2008). Винятково важлива роль природоохоронних територій у збереженні видів, що охороняються Конвенцією про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (CITES) і т.д. У цілому, завдяки діяльності природоохоронних територій загалом у Карпатах, за підрахунками фахівців, ще налічується близько 8000 бурих ведмедів, 3000 рисей, 4000 вовків тощо (К. Стан, 2001).

Таблиця 1.

Природоохоронні території Карпат

Країна	Категорія природоохоронних територій				
	Національні парки	Регіональні ландшафтні парки	Заповідно-ландшафтні області	Біосферні резервати (заповідники)	Природні заповідники
Словаччина	4	-	11	5	-
Румунія	15	-	-	-	-
Польща	4	12	-	2	-
Україна	6	1	-	2	1
Чехія	-	-	1	2	-
Угорщина	2	-	3	1	-
Сербія і Чорногорія	1	-	-	-	-
Всього	32	13	15	12	1

Треба підкреслити, що в умовах загострення екологічної кризи, в надрах ЮНЕСКО, ще у 70-х роках минулого століття, започатковано програму «Людина і біосфера», у рамках якої сформована міжнародна мережа біосферних резерватів, які покликані виступати модельними територіями для сталого розвитку, слугувати навчальними полігонами

для примирення людини і природи та сприяти більш активній екологізації соціально-економічних процесів. Відповідно до цієї концепції нині в Карпатах, в їх різних природно-кліматичних зонах працюють 12 біосферних резерватів. До прикладу, Карпатський біосферний заповідник, який є одним із найбільших та найстаріших об'єктів природно-

заповідного фонду України, з 1992 року репрезентує у цій мережі українську частину карпатської гірської системи, і до речі, за успіхи в роботі, три рази нагороджений Радою Європи Європейським дипломом.

На його території знаходяться географічний Центр Європи, гора Говерла, унікальна Долина нарцисів, охороняється більша частина українсько-словацького об'єкту Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси Карпат», понад 600 видів рослин і тварин із Червоної книги України, міжнародних та європейських червоних списків (табл. 2) у т.ч. великі популяції карпатського бурого ведмеда, рисі, беркута, родіоли рожевої або карпатського женьшеню тощо. У зоні діяльності біосферного заповідника розташовано в межах Закарпатської області, близько 20 населених пунктів, де проживає близько 100 тис. чоловік. У зв'язку з цим адміністрація біосферного заповідника докладає чимало зусиль для того щоб поєднати інтереси збереження унікальної природи із соціально-економічним розвитком прилеглих територій. Для цього, зокрема, з ініційовано та науково обґрунтовано прийняття постанови Кабінету Міністрів України «Про державну підтримку еколого-економічного та соціального розвитку гірської Рахівщини на період 1998–2005 років» (1997 р.), рамкової конвенції «Про охорону та сталий розвиток Карпат» (1998 р.), рішень Верховної Ради України з підготовки Державної програми сталого розвитку гірських регіонів України та будівництва еколого-освітнього центру в географічному

центрі Європи і т.д. Створенню привабливого іміджу для розвитку туризму і рекреації, як альтернативи лісозаготівлям, у зоні розташування біосферного заповідника, сприяє також проведення на його базі численних міжнародних науково-практичних конференцій, створення у м. Рахові музею екології гір та історії природокористування в Карпатах, музею нарцису у Хусті, будівництво еколого-освітніх центрів у Центрі Європи та на високогір'ї Карпат, видання Всеукраїнського екологічного науково-популярного журналу «Зелені Карпати» тощо.

Підкреслимо і те, що карпатська мережа природоохоронних територій, яка створена конференцією сторін Карпатської конвенції, заохочує адміністрації природоохоронних територій брати участь у міжнародному співробітництві. Тому, наприклад завдяки такій співпраці до переліку об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в 2007 р. включено українсько-словацьку номінацію «Букові праліси Карпат», іде активна підготовка матеріалів для створення на базі Карпатського біосферного заповідника та природного парку «Гори Марамуреш» українсько-румунського біосферного резервату у Марамороських горах тощо. А це відкриває нові можливості для втілення багатьох проектів, не тільки для збереження природи, але і для розвитку прилеглих територій.

Велике значення для збереження природних цінностей в Україні, і зокрема об'єктів, що розташовані в карпатському регіоні, має Указ Президента України «Про додаткові заходи щодо розвитку природно-

заповідної справи в Україні», яким передбачено здійснити комплекс заходів, спрямованих на вдосконалення управління територіями та об'єктами природно-заповідного фонду, розши-

рення його площі, вдосконалення природоохоронного законодавства, підвищення ролі природоохоронних територій у розв'язанні проблем сталого розвитку тощо.

Таблиця 2.

**Рідкісні та зникаючі види рослин і тварин
Карпатського біосферного заповідника**

Таксономічна група	Кількість видів, що занесені до					
	Червоної книги України	Міжнародної Червоної книги	Європейського Червоного списку	Бернської конвенції	Боннської конвенції	SITES
Вищі судинні рослини	146	5	8	4		34
мохи	5	-	-	-	-	-
лишайники	11	21	-	-	-	-
гриби	7	9	-	-	-	-
молюски	3	-	-	-	-	-
багатов'язи	2	-	-	-	-	-
комахи	44	-	12	6	-	-
круглороті	1	-	-	-	-	-
кісткові риби	12	-	2	9	-	-
земноводні	6	-	-	12	-	-
плазуни	3	-	-	9	-	-
птахи	27	-	1	124	-	2
ссавці	34	-	8	38	12	-
Разом	301	35	31	202	12	36

Окремо підкреслюється необхідність створення на територіях та об'єктах природоохоронного фонду туристичної та рекреаційної інфраструктури, зокрема, інформаційно-туристичних центрів, місць відпочинку, проведення ремонту доріг, створення на територіях природоохоронних установ центрів санаторного лікування, медичної та соціально-психологічної реабілітації людей тощо. Чималу роль у цьому контексті має також, прийняття Указу Президента України «Про розширення території Карпатського біосферного заповідника», яким передбачено не тільки передачу йому у постійне користування 7,5 тис. га земель, але й

визначено, у контексті стратегії сталого розвитку, мету для реалізації якої проведено це розширення.

Тут сформовано абсолютно повному цілі і завдання біосферного заповідника, його роль у розв'язанні екологічних та соціально-економічних проблем у Карпатському регіоні. Отже, розширення території Карпатського біосферного заповідника здійснюється, по-перше, з метою стабілізації екологічної ситуації у верхів'ях басейну річки Тиси, по-друге, для збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, по-третє, для розвитку екотуризму, і по-четверте, для підтримки традиційного господарювання у високогір'ї

Українських Карпат. Це надзвичайно принципові речі, бо в перше в Україні на високому державному рівні, поставлено зокрема, завдання перед природоохоронною установою, оберігати унікальне ландшафтне різноманіття та підтримувати традиційне господарювання. І це не випадково, адже без збереження сформованих упродовж сотень років способів господарювання та антропогенних ландшафтів (зокрема, полонин та післялісових лук), ми можемо збіднити не тільки біологічне різноманіття, але і втратити багато елементів етнокультури та унікальних атракційних туристичних об'єктів цього регіону. Нагадаємо – в європейських країнах цим проблемам надається особливе значення, а ЮНЕСКО, для цих цілей формує міжнародну мережу біосферних резерватів (заповідників).

Чимале значення у цьому контексті має і прийняте у грудні 2009 року, розпорядження Кабінету Міністрів України щодо збереження та розвитку української частини природного об'єкта «Букові праліси Карпат». Цим документом, передбачено залучення фінансової допомоги, необхідної для збереження та розвитку Карпатського

біосферного заповідника, налагодження міжнародної співпраці з питань проведення наукових досліджень екосистем букових пралісів Карпат, створення на базі Карпатського біосферного заповідника міжнародного навчально-дослідного центру з вивчення цих пралісів, активізацію еколого-освітньої роботи та підвищення рівня громадської свідомості з питань охорони навколишнього природного середовища тощо.

Висновки

Таким чином, можна бачити, що природоохоронні території служать не тільки об'єктами для збереження біорізноманіття, але й виступають модельними територіями для сталого розвитку, служать своєрідними полігонами для примирення людини з природою, забезпечують знаннями про помилки у стосунках людини з природою у минулому, допомагають відпрацювати нові підходи для сталого використання природних ресурсів у майбутньому.

Література

1. Гамор А.Ф. Про роль заповідників та національних природних парків у збереженні раритетних видів судинних рослин Українських Карпат / А.Ф. Гамор, Ф.Д. Гамор, Т.М. Антосяк // Розвиток заповідної справи в Україні і формування панєвропейської екологічної мережі. – Рахів. – 2008. – С. 111–115.
2. Гамор Ф. Про підвищення ролі природоохоронних установ у розв'язанні проблем сталого розвитку в Україні / Ф. Гамор // Зелені Карпати. – 2009. – № 1–2. – С. 16–18.
3. Стан Карпат. Звіт зроблений як частина ініціативи Карпатського Екорегіону. Листопад. – WWF. – 2001. – 67 с.
4. Руденко Л. Роль Карпат у формуванні сталого розвитку України / Л. Руденко, С.Лісовський // Зелені Карпати. – 2009. – № 1–2. – С. 1–6.
5. Шершун М. Розвиток екологічного законодавства України в контексті правової системи Європейського союзу / М. Шершун // Зелені Карпати. – 2009. – № 1–2. – С. 28–29.

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

УДК 37.012.1: 502.315

КУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ЯК МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ПІСЛЯДИПЛОМНІЙ ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ

І.В. Лисакова

Інститут розвитку дитини Національного педагогічного університету
ім. Драгоманова, вул. Урицького 35, 03035 Київ, ir_li@rambler.ru

Порушення балансу між природою та культурою ставить під загрозу існування людини. Освіта – частина культури, зокрема, екологічної. Специфічний характер післядипломної екологічної освіти диктує особливі підходи до формування означеного феномену. **Ключові слова:** культура, екологічна культура, культурний підхід, методологія, аспіранти екологічної освіти, соціальний натуралізм.

Культурологичный подход как методология формирования экологической науки в последипломном экологическом образовании. И.В. Лисакова. Нарушение баланса между природой и культурой ставит под угрозу существование человека. Образование – часть культуры, в частности, экологической. Специфичный характер последиplomного экологического образования диктует особые подходы к формированию определённого феномена. **Ключевые слова:** культура, экологическая культура, культурный подход, методология, аспиранты экологического образования, социальный натурализм

Cultural method as a formation's methodology of ecological culture in ecological education postgraduate. I. Lysakova. Imbalance between nature and culture threatens human existence. Education – part of the culture, including environmental. The specific character of postgraduate environmental education calls for special approaches to the formation of the above mentioned phenomenon. **Keywords:** culture, ecological culture, cultural approach, methodology, post-graduate environmental education, social naturalism

Вступ

Несприятливий екологічний стан планети – результат нерозумного природокористування. Безпосереднім

наслідком його є соціально-екологічні проблеми, які набули особливого значення в усьому світі й в Україні. У Концепції неперервної екологічної освіти та виховання в

Україні підкреслюється необхідність забезпечення освіти молодого покоління, підготовки фахівців, спроможних вивести людство зі стану глибокої екологічної кризи, у якій воно опинилося через ігнорування законів взаємодії та взаєморозвитку природи та суспільства. Основною метою в галузі збереження навколишнього середовища проголошується формування екологічної культури особистості як форми регуляції взаємовідносин людини і природи. Однак, попри неабиякий інтерес науковців до поняття екологічної культури, воно донині є дискусійним, як і розуміння її структури й функцій.

Виклад основного матеріалу

Як відомо, існує більш 400 визначень поняття «культура». У найбільш широкому тлумаченні культура являє собою спосіб соціального існування, в якому люди за допомогою матеріальних та духовних засобів забезпечують своє збереження та розвиток як соціальних істот. Культура є засобом осягнення як навколишнього, так і внутрішнього світу людини, регулюючим началом співдії з природним та соціальним середовищем. Культура має свої різновиди, одним з яких є екологічна культура. Загальним питанням екологічної свідомості та культури як невід'ємної частини філософської картини світу присвячені праці Е.В. Гірусова, С.М. Глазачева, Д.С. Ліхачова, М.М. Моїсеєва, І.М. Ремізова, О.М. Яницького, В.С. Крисаченко.

Екологічною наукою екологічна культура найчастіше розглядається

як діяльність людини, спрямована на організацію та трансформацію об'єктів і процесів природного світу відповідно до власних потреб та намірів. Соціальна екологія розглядає екологічну культуру як спосіб соціоприродного розвитку суспільства, в якому забезпечується не тільки збереження, а й, в кращому випадку, поліпшення навколишнього середовища. Отже, екологічна культура є характеристикою людської діяльності, а також нормою та ідеалом, що ставить певні обмеження, як будь-яка етична система. І це дає формулу: якщо для збереження себе людина має зберегти природу, то для збереження природи вона має змінити себе.

Все це наводить на думку, що екологічну культуру слід розглядати перш за все з позицій культурологічних, а не природничих чи соціально-економічних. Засновник екологічної філософії А. Швейцер, дослідники екологічної етики Х. Ролстон, Б. Каллікотт, екологічні антропологи М. Бейтс, Ж. Стьюард включають в поняття довікілья соціально-культурні параметри, вивчають духовні основи природного буття людини. Але все ж таки перелічені концепції лише фрагментарно відображують культурологічний зміст екологічних проблем людства. Окремі питання екологічної культури в контексті загального соціокультурного розвитку були розглянуті М.С. Каганом, В.О. Кутиревим, Д.С. Ліхачовим. Але ці автори не торкалися поняття екологічної культури як такої, її структури та функцій в контексті культурології.

Вважається, що на сучасному етапі ключову роль у формуванні

екологічної свідомості людини відіграє освіта. Розробка соціально-педагогічного аспекту взаємодії та взаємовпливу людини і природи вимагає не тільки вивчення і врахування основних об'єктивних законів, виявлення динаміки, механізмів та тенденцій розвитку такої взаємодії, а й виховання людини. В педагогіці й психології проблеми екологічної освіти й виховання досліджуються С.М. Глазачевим, Е.В. Гірусовим, С.Д. Дерябо, О.П. Захлебним, І.Д. Зверевим, Б.Т. Ліхачовим, І.М. Пономарьовою, І.Т. Суравегіною, В.О. Ясвіним, Г.О. Ягодіним та ін.. І хоча в своїх працях автори розглядають тенденції й закономірності розвитку екологічної свідомості, розробляють принципи й методи педагогічного управління процесом її формування, однак питання екологічної освіти з точки зору її культуровідповідності не знайшли поки що свого відображення.

Отже, аналіз наукової літератури свідчить, що цілісна модель формування екологічної культури розроблена недостатньо, що перешкоджає переведенню філософсько-культурологічних концепцій на операціональний рівень соціокультурної практики взагалі та екологічної освіти та виховання, зокрема. Метою статті є розгляд та осмислення категорій загальної та екологічної культури як основи для подальшої розробки культурологічного підходу до формування екологічної культури особистості.

Екологічна культура розглядається як особистісне новоутворення, ознака діяльності та на рівні ціннісних орієнтацій. Наприклад, на думку І. Зверева та І. Суравегіної,

екологічна культура пов'язана з соціально-моральною діяльністю, яка викликає потребу в покращенні дійсності, що оточує [1, 2]. Екологічна культура базується на розумінні закономірностей існування живих систем і поваги до життя, а її основним показником є соціальна й індивідуальна екологічна відповідальність за події в природі та житті людей. Виводить екологічну культуру з екологічної свідомості Б. Ліхачов [3].

Частина науковців розуміє екологічну культуру людини як її ставлення до природи через належну поведінку в навколишньому середовищі. Оскільки середовищем людей є суспільство, пам'ятки культури, історії, то визначення виходить за рамки середовища суто природного. У дослідженні А. Скрипки екологічна культура розглядається як специфічна частина загальної культури, що виражає характер та якісний рівень відносин між людиною, суспільством і природою, представлених у духовних цінностях, у системі соціальних інститутів усіх видів і результатів людської діяльності, безпосередньо пов'язаних з пізнанням, освоєнням і перетворенням природи в рамках певної соціальної спільності [4].

Екологічна культура в якості елемента загальної культури розглядається в дослідженнях Т. Вайди, В. Войтко, В. Ігнатової. На думку В. Ігнатової, слід розрізняти вузьке й широке тлумачення екологічної культури: «...у вузькому смислі екологічна культура виступає як частина загальнолюдської культури, основним змістом якої є грамотне природокористування й відпо-

відальне ставлення до природи як суспільної й особистої цінності, у широкому смислі екологічна культура є новий зміст загальнолюдської культури» [5]. З точки зору М. Моїсеєва екологічна культура являє собою особливий вид майбутньої загальнолюдської культури, що свідомо утворюється шляхом синтезу екологічних потенцій усіх культур світу [6].

Судячи з робіт І. Зверева, В. Крисаченка, Л. Печко, екологічна культура розглядається як культура зусиль людства заради збереження навколишнього середовища, Землі і повноцінного існування. Екологічна культура припускає конструктивний діалог різноманітних національних екологічних культур в межах глобального суспільства, об'єднаного спільністю буття і цілісністю планети.

Отже, екологічна культура є не тільки частиною загальної культури людства, а історичним етапом її розвитку. Дійсно, екологія лише на перший погляд є наукою, подібною до фізики чи біології. Вона насамперед є інтегративною наукою, що спирається на методологічні принципи різних наук, навіть таких суто гуманітарних, як історія, бо вивчає процеси розвитку екологічних систем в просторі та часі; як етика, бо, як і вона, іноді описує те, що тільки має бути. Але головне, що вона перетворилася на цілу світоглядну систему, бо саме в цій системі координат «хорошо и плохо» змінилося на «екологічно та неекологічно». Саме завдяки екології сучасна людина може орієнтуватися в світі та осмислювати його. Дійсно, не можна сказати, що людина має

фізичний чи хімічний світогляд, але можна – що має екологічний.

Однак, на нашу думку, передчасно говорити про екологічну культуру як про якісно новий стан загальної культури. Занадто мало аргументів можна висунути на користь цієї теорії: не сформована стійка природоохоронна домінанта в ієрархії ціннісних орієнтацій людини, егоїстична ідеологія та споживацьке ставлення без урахування інтересів майбутніх поколінь переважає в суспільстві.

Гармонію взаємодії людини й природи в контексті духовної культури не можна розглядати, не звертаючись до національних духовних цінностей. В Україні, як відомо, історично склалася прекрасна екологічна традиція діалогу природи й людини. Історично склалося, що природа була для українського народу матір'ю, божественним началом, яке він і любив, і шанував. Єдність з природою формувалася і відтворювалася у праці, прикладному мистецтві, фольклорі. Поступова глобалізація світу «витискала» ці уявлення, насаджуючи затратність природовикористання, технократичний спосіб мислення.

Екологічна культура породжується та відтворюється діяльністю ключових інститутів суспільства. Українці звикли до думки, що держава має піклуватися про стан навколишнього середовища, і що від кожної людини окремо нічого не залежить. Але функції сучасної держави послаблені, і на них не варто сподіватися, формуючи у людей стійкі форми екосоціальної поведінки. Сучасні транснаціональні корпорації, що заправляють світом та

процесами глобалізації, приводять до зростання ризиків вже не в національно-державному, а міжнародному масштабі. Самі ТНК – екстериторіальні, в той час як держави обмежені своєю територією та міжнародним правом. Крім того, держава схильна проводити не довгострокову політику, а розв'язувати нагальні проблеми.

Функції суспільства теж послаблені. З одного боку, консьюмеризм, який проник в усі куточки нашої свідомості, послабив нашу схильність до єдності з природою. З іншого боку – відбувається все більше усталення «індивідуалізованого суспільства», в якому, за Зігмунтом Бауманом, посилюється невпевненість, придушення проявів людського духу, ізольованість. Це зумовлює недовговічність будь-яких альянсів (тільки на період, поки це взаємовигідно), позбавляє відчуття моральних зобов'язань. Таким чином у членів суспільства виробляється розуміння, що суспільне й особисте – це абсолютно різні, несумісні речі. І що «суспільне» не слід враховувати при складанні особистих життєвих планів.

Звідси випливає конкурентність, возведена в ранг етичного критерію сучасного суспільства, який відрізняє «правильне» рішення від «неправильного», «потрібні» знання від «непотрібних» для конкурування за місце під сонцем. На телебаченні майже всі шоу – на вибування, і культивують вони жорсткий, навіть жорстокий підхід до людей: «слабким тут не місце». Отже, жалість, співчуття, співпереживання, емпатійність дорівнюють «слаб-

кості». Тому в суспільстві культивуються настрої ворожості, настороженості до кожного ближнього, хто може стати тобі конкурентом.

Політикум держави дистанціюється від вирішення соціоекологічних проблем. Причинами є заангажованість через лобювання інтересів вже згаданих транснаціональних корпорацій, або він просто має свою локальну «екосистему» органічного харчування, проживання та відпочинку. Кожен шар суспільства має свій тип культури, в тому числі – екологічної. Але не можна стверджувати, що в Україні керівний шар має елітарну екологічну культуру, а середній клас – масову. Отже, і тут послаблені традиційні інституції розробки «зеленої ідеології» та відповідних політичних стратегій, і влада не може гарантувати населенню здорове й безпечне середовище для життя. Коли в суспільстві відсутні соціальні структури, що відтворюють та розповсюджують екоцентричний імператив ставлення людини до середовища свого існування, то в дію вступає принцип «спасіння потопаючих».

Якими ж можуть бути методологічні передумови розв'язання історичного протистояння людини та природи? Ключову роль методології в сучасному пізнанні важко переоцінити, адже саме від неї (побудови, методів і форм науково-пізнавальної діяльності) залежать реальні результати дослідження. Методологія виконує низку функцій: виявляє тенденції розвитку науки; спрямовує дослідника до винаходження оптимальних шляхів про-

сування до результату; формує основні принципи дослідження і регулює використання його форм та методів; узагальнює результати в певній формі знання. Отже, слід віднайти ті підходи, які в межах екології (яка сама поступово переходить до розряду наукової методології) забезпечили б інтегративний та несуперечливий характер дослідження феномену екологічної культури.

Згідно з концепцією соціального натуралізму соціальні явища слід розглядати як такі, що породжуються Природою та керуються її законами. Існує три форми природи – фізична, біологічна та соціальна, і всі вони взаємопов'язані генетично, бо кожна постає з попередньої. Отже, Людина – це істота, що живе за законами суспільної природи, тобто соціальні явища не є позаприродними. В теорії соціального натуралізму, поза всією його футуристичністю, нас приваблює цивілізаційна ідея: «яка культура людей – таке їх життя». Вона полягає в тому, що необхідно створити у людей уявлення про природні закони їх життя в суспільстві, що, в свою чергу, стає основою формування їх соціальної культури, як міри узгодженості волі та свідомості із законами Природи. Ця соціальна культура й буде визначати прогрес суспільства. І саме ця ідея якнайкраще відповідає уявленню про розв'язання екологічних проблем в як в цілому світі, так, зокрема, й в Україні.

Другою методологічною підвалиною може слугувати культурологічний підхід, як застосування адекватних культурологічних концепцій та методів в дослідженні та

формуванні екологічної культури. Культурологічний підхід все частіше використовується в освітніх процесах. Становлення фахівця передбачає реалізацію в педагогічному процесі цілої низки підходів, які забезпечують формування «людини культури», тобто такої, що поєднує в собі культуру мислення, мови, поведінки, праці, почуттів. Культурологічний підхід слід розуміти як сукупність теоретико-методологічних положень та організаційно-педагогічних заходів, спрямованих на створення умов для засвоєння та трансляції цінностей і технологій, що забезпечать самореалізацію фахівця в професійній діяльності. «Використання культурологічної методології в освіті полягає в спрямованості освітнього процесу на становлення культурної особистості фахівця, формування його як носія загальної й професійної культури, що забезпечує його повноцінне існування в навколишньому світі й у професійній діяльності» [5, 7].

Культурологічний підхід розглядає людину як вільну активну індивідуальність, що здатна до самодетермінації в результаті спілкування як з іншими особистостями, так і з іншими культурами, причому як в межах актуального світу особистості, так і в інших епохах. Тобто, культурологічний підхід зосереджує увагу на людині як на суб'єкті культури та її головній дійовій особі, що здатна вести діалог з будь-яким витвором культури, вмщувати в себе всі її смисли й весь тезаурус, що були створені раніше, й водночас продукувати нові смисли, ще невідомі. Саме цей підхід дозволяє розглядати всю сферу буття та

діяльності людини розглядати як культуру. Культурологічний підхід цінний тим, що в його логіці різні аспекти існування людини як суб'єкта культури – свідомість, самосвідомість, духовність, моральність, творчість, і т.п. – не розуміються як ієрархічна структура, а як грані цілісної культурної людини.

Універсальність культурологічного підходу до формування екологічної культури визначає ряд чинників: поглиблення процесу осмислення культури в світі; процеси полілогу та взаємовпливу світових та локальних культур; становлення гуманістичної парадигми як домінанти соціокультурного прогресу; визнання «поліфонічності» та відкритості сучасного мислення; посилення інтегративних процесів в науці; актуалізація соціально-гуманітарного пізнання та гуманітарного мислення.

Все це має безпосередній зв'язок з соціально-екологічними проблемами, що стоять на порядку денному всієї світової спільноти. Серед них – збалансування процесів глобалізації та національної різноманітності; подолання кризи справедливості між країнами; гарантії майбутнього; інтенсивність розвитку техніки поруч з повільною трансформацією особистості. Отже, саме людський фактор, соціально-економічні та культурні умови висувають нові завдання, спрямовують науковий пошук на осмислення шляхів забезпечення оптимального співіснування людини і довкілля.

Складність процесів формування особистості визначає їх форми й методи. Протягом досить довгого

часу вважалося, що підвищення рівня екологічних знань – першочергова умова формування екологічної свідомості. Але знання – найбільш швидко змінювана складова цивілізаційного процесу. Формування екологічної культури передбачає наявність в індивіда розвинених механізмів рефлексії. Ніякі знання не замінять заглибленого пізнання себе як частини світу, внутрішнього усвідомлення причин екосоціальних конфліктів, відчуття небезпеки від їх загострення, вибору морального способу діяльності перед таким, що не узгоджується з екологічним імперативом, а також відчуття особистої екологічної відповідальності як міри свободи особистості в межах екологічної необхідності. Отже, екологічна відповідальність проявляється насамперед у моральному виборі потреб, що стає підставою для мотивації діяльності людини.

Особливе значення ця проблема має у відношенні до післядипломної освіти, в якій беруть участь вже сформовані особистості, що мають досвід професійної діяльності. Специфіка післядипломної екологічної підготовки в тому, що вузький спеціаліст у галузі охорони води, повітря, лісів чи у галузі екологічних проблем промисловості, енергетики чи сільського господарства може не враховувати соціокультурних наслідків своєї діяльності. Навпаки, володіння основами екологічної культури, елементами екологічної етики, екологічної психології, екологічної педагогіки зумовить складення системного бачення екологічних проблем як соціальних та культурних, і здатність до їх уникнення у

наступній практичній діяльності. Тобто, зумовить здатність приймати компетентні рішення не тільки по відверненню збитків для навколишнього середовища, а разом з тим – і для збалансованого розвитку суспільства.

На жаль, людина вже так влаштована: допоки погіршення умов життя дійсно не набуде характеру загрози для неї особисто, її дітей чи онуків, відповідні заходи будуть половинчастими. Саме тому не раціональне, а емоційне сприйняття дійсності може сприяти загостреному індивідуалізованому сприйняттю негараздів довкілля як особистих проблем, а внаслідок цього – посиленню прагнення до оптимізації свого власного існування та взагалі існування людського суспільства в природному довкіллі. Технології формування екологічної культури слабо розроблені. На нашу думку, вони мають спиратися на емоційну природу людини, її етичні та естетичні почуття, а також базуватися на принципах саморозвитку. Отже, потребою нашого часу є формулювання таких технологій із залученням всіх форм суспільної свідомості, які співвідносяться саме з цими сторонами природи людини.

Висновки

На основі викладеного матеріалу можна зробити висновок, що екологічна культура породжується та

відтворюється діяльністю ключових інститутів суспільства; поняття «екологічна культура» завжди – певного типу і залежить від пануючої парадигми, домінуючих поглядів на світ; трактовка поняття «екологічна культура» зараз має досить утилітаристський характер, без зв'язку з певною культурною традицією; в формуванні та переважанні певного типу екологічної культури значну роль відіграє доступність для людини природного та культурного простору; технології формування екологічної культури можуть базуватися на емоційній природі людини, її етичних та естетичних почуттях. Формування екологічної культури особистості на основі культурологічного підходу може допомогти подолати протиставлення людини та природи, суб'єкта і об'єкта, духа і плоті, розуму та почуттів, і вирішити проблеми розірваності свідомості, переважного раціоналізму особистості, ввести науку в більш гармонійне русло людяності. Воно може успішно відбуватися через переживання та співпереживання, чуттєве усвідомлення значущості природоохоронних та культуротворчих норм для життя та здоров'я людини.

Література

1. Зверев В.Л. Экологовоспитательное значение отечественного культурного наследия / В.Л. Зверев // Международная конференция по экологическому образованию детей. Москва, 9–15 апреля 1995 года. Тезисы докладов. – Обнинск, 1995. – С. 53.

2. Суравегина И.Т. Методическая система экологического образования / И.Т. Суравегина // Советская педагогика, 1988. – № 9. – С. 31–35.
3. Лихачев Б.Т. Экология личности / Б.Т. Лихачев. – Педагогика. – 1993. – № 2. – С. 19–23.
4. Скрипка А.П. Формирование экологической культуры личности: социально-философский аспект: дис. на соискание науч. степени канд. филос. наук / А.П. Скрипка. – Киев, 1990. – 155 с.
5. Игнатова В.А. Интегрированные учебные курсы как средство формирования экологической культуры учащихся: дис. на соискание науч. степени докт. пед. наук / В.А. Игнатова. – Тюмень, 1999. – 388 с.
6. Моисеев Н.Н. Образование и экология / Н.Н. Моисеев. – М., Изд-во ЮНИСАМ, 1996. – 292 с.
7. Никитина Н. Основы профессионально-педагогической деятельности: учебное пособие / Н. Никитина, О. Железнякова, М. Петухов. – М.: Академия, 2002. – 288 с.

УДК 316:378:504

КОНЦЕПЦІЯ ОСВІТИ ДЛЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ В НОРМАТИВНИХ ДЖЕРЕЛАХ

К.В. Стецюк

Луганський національний аграрний університет,
містечко ЛНАУ, 91008 Луганськ, techuk@gmail.com

У статті зроблений інформаційно-аналітичний огляд основних міжнародних та державних нормативно-правових документів щодо концепції освіти для збалансованого розвитку. У цих документах було визначено, що освіта має вирішальне значення для сприяння збалансованого розвитку і розширенню можливостей людей у зміні навколишнього середовища, а вищі навчальні заклади є провідними ланками у розробці і втіленні у життя концепції збалансованого розвитку. Для реалізації цієї концепції Генеральна Асамблея ООН оголосила 2005–2014 рр. Десятиріччям освіти в інтересах збалансованого розвитку. **Ключові слова:** трансляція культурного досвіду, футуризація освіти, практична діяльність, відновлення екосистем, створення нової структури екоосвіти.

Концепция образования для сбалансированного развития в нормативных источниках. К.В. Стецюк. В статье сделан информационно-аналитический обзор основных международных и государственных нормативно-правовых документов о концепции образования для сбалансированного развития. В этих документах было определено, что образование имеет решающее значение для содействия сбалансированного развития и расширению возможностей людей в изменениях окружающей среды, а высшие учебные заведения являются ведущими звеньями в разработке и внедрении в жизнь концепции сбалансированного развития. Для реализации этой концепции Генеральная Ассамблея ООН огласила 2005–2014 гг. Десятилетием образования для сбалансированного развития. **Ключевые слова:** трансляция культурного опыта, футуризация образования, практическая деятельность, восстановление экосистем, создание новой структуры экообразования

Conception of education for the balanced development in normative sources. K.V. Stetsyuk. In the article the information-analytic review of basic international and state normative-legal documents is done about conception of education for the balanced development. It was certain in these documents, that education has a decision value for the assistance of the balanced development and to enhancement of people in changing of environment, and higher educational establishments are driving members in development and introduction in life of conception of the balanced development. For realization of this conception General Assembly of UNO announced 2005–2014 aa. By the decade of education for the balanced development. **Keywords:** conception, ecological education, balanced development, education for the balanced development.

Виклад основного матеріалу

Освіта для збалансованого розвитку вважається одним із основних чинників становлення гармонійного суспільства, засобом удосконалення і ефективної організації виробництва, споживання ресурсів біосфери з позицій її можливостей.

Уперше проблему екологічної освіти перед широким загалом населення було поставлено у 1971 році, коли з'явилась міжурядова програма ЮНЕСКО “Людина і біосфера”. Якісним поштовхом у розвитку розуміння проблем природи і людини у рамках цієї програми стала Стокгольмська конференція 1972 року, на якій уперше в історії визнали право людини на здорове навколишнє середовище [3]. Конференція рекомендувала вжити необхідних заходів для розроблення і здійснення міжнародної багатогалузевої програми освіти у сфері навколишнього середовища як у навчальних закладах, так і поза ними [15, 17].

Даний принцип був сформульований у дусі традиційної правової системи, яка була створена людьми і служила їхнім інтересам. Це активувало вивчення навколишнього середовища на

національному і міжнародному рівнях. Упродовж 1971–1975 рр. у країнах, які входили в Організацію економічного співробітництва та розвитку, стали з'являтися закони з галузі охорони навколишнього середовища. Така увага до законодавства з галузі довкілля указує на те, що дані проблеми були визнані національними і регіональними пріоритетами. Як наслідок цього, питання екологічної освіти почали вносити у зміст навчальних програм.

Саме про це йшлося на міжнародній конференції з питань освіти і науки, яка була скликана з ініціативи і сприяння ООН у Белграді у 1975 р. Підсумком її стала прийнята “Белградська хартія”, підписана ЮНЕСКО і ЮНЕП, в якій визначалась мета екологічної освіти.

У Тбіліській декларації, яка була прийнята на Міжнародній міжурядовій конференції з питань освіти у 1977 р. у Тбілісі, складеній на основі Белградської хартії, були оголошені основні цілі освіти в галузі навколишнього середовища: а) розвиток чіткого розуміння і почуття відповідальності стосовно економічної, соціальної, політичної й екологічної взаємозалежності міських і сільських районів; б) надання кожній людині можливості набувати навичок, потрібних для охорони і

поліпшення стану навколишнього середовища; в) створення нових типів поведінки окремих осіб, груп, суспільства в цілому стосовно навколишнього середовища [16]. Було зазначено, що освіта у галузі довкілля є результатом переорієнтації і узгодження різних дисциплін і сприятиме комплексному вивченню екологічних проблем. У Декларації підкреслюється, що дану освіту слід здійснювати упродовж усього життя людини на основі міжпредметного підходу у процесі посиленої особистої участі у заходах для покращання навколишнього середовища, використовуючи різноманітні методи виховання [5].

Для підведення підсумків Міжурядової конференції у Тбілісі була проведена Всесоюзна конференція з освіти у галузі навколишнього середовища у Мінську (3–6 червня 1977 р.), на якій були прийняті конкретні рекомендації, адресовані різним Міністерствам і відомствам, що працюють у даній галузі. Запровадження даних рекомендацій активізувало як теоретичні дослідження, так і практичні роботи в галузі екологічної освіти та виховання [8].

З огляду на велику увагу до питань освіти в галузі навколишнього середовища на міжнародному рівні, стала нагальною потреба утворити єдиний орган для координації цієї діяльності у перервах між конференціями ООН. Для цього у 1982 р. була створена Міжнародна комісія з навколишнього середовища і розвитку (МКНСР), яка розробила “Глобальну програму змін”. За прізвищем лідера Міжнародна комісія з навколишнього

середовища і розвитку стала називатися “Комісія Г.Х. Брундтланд”. У якості виходу із глобальної соціально-екологічної кризи члени Комісії запропонували “Концепцію збалансованого розвитку”. У широкому смислі ця концепція була спрямована на досягнення гармонії у відносинах між суспільством і природою.

За підсумками роботи Комісії у 1988 р. (Женева) був створений Центр “Наше спільне майбутнє” [6]. Його метою стало підсилення громадської та організаційної діяльності у досягненні збалансованого розвитку у всьому світі. Це вплинуло на зміст освітніх програм, в яких, разом із власне екологічним компонентом, спеціальними дисциплінами, спецкурсами, семінарами, факультативами, з’явилися міждисциплінарні теми, інтегровані навчальні курси, орієнтовані на формування екологічного мислення, екологічної культури майбутніх фахівців різних спеціалізацій.

Для координації дій вищих навчальних закладів у галузі освіти в інтересах збалансованого розвитку у 1988 р. на Європейській конференції ректорів вищої школи (CR E) був створений проект “COPERNICUS”, який являв собою колективну науково-дослідну програму європейських університетів. Метою цієї програми стало об’єднання їх зусиль для кращого взаєморозуміння з питань збалансованого розвитку. До неї приєднались більш ніж 290 університетів із 37 європейських держав.

Робота Комісії Гру Хансен Брундтланд дала поштовх підготовці великого міжнародного форуму,

яким стала Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку, що проходила в Ріо-де-Жанейро у 1992 р. На ній була прийнята декларація з навколишнього середовища і розвитку “Порядок денний на 21 століття”, де підкреслювалось, що освіту слід визнати в якості процесу, з допомогою якого людина і суспільство можуть повною мірою розкрити свій потенціал у вирішенні проблеми збереження рівноваги у навколишньому середовищі [10].

У 1992 р. в Торонто (Канада) відбувся Всесвітній конгрес з освіти та інформації навколишнього середовища і розвитку. Це була перша велика міжнародна зустріч після Конференції в Ріо-де-Жанейро, присвячена питанням, порушеним у главі 36 “Порядку денного на XXI століття”: “Сприяння освіті, поінформованості населення і підготовці кадрів”. У контексті “Порядку денного на XXI століття” збалансований розвиток розглядається як компроміс, при якому можна уникнути дуже різкої зміни стану справ, що склався. Освіта має задовольняти потреби у сфері збалансованого розвитку шляхом підготовки кадрів для одержання оптимальних результатів з погляду ресурсопродуктивності, підтримки технічного прогресу і створення культурних умов, що сприяють соціальним і економічним перетворенням.

До 1992 року однією з проблем у сфері екологічної освіти було те, що навколишнє середовище стало дуже широкою темою і охоплювало багато самостійних наук, включаючи економічні, природничі і суспільні.

Внаслідок цього виникли труднощі під час розгляду теми навколишнє середовище, а працівники освіти опинилися у скрутному становищі, стикаючись з таким складним явищем. Тоді на конференції у Ріо-де-Жанейро було винесено рекомендацію, що поняття навколишнього середовища слід розширити, включивши до нього концепцію збалансованого розвитку. Означення “освіта в інтересах збалансованого розвитку” відбиває вихідний термін – збалансований розвиток [15, 19].

Таким чином, було визначено, що освіта має вирішальне значення для сприяння збалансованому розвитку і розширенню можливостей людей у зміні навколишнього середовища.

У відповідності до рекомендації, що міститься у “Порядку денному на 21 століття”, для забезпечення ефективного здійснення цього Порядку ООН створила у 1993 році Комісію з питань збалансованого розвитку. Ця комісія є функціональною комісією Економічної і соціальної Ради ООН із питань збалансованого розвитку. Вона регулярно розглядає окремі питання “Порядку денного на 21 століття” на щорічних конференціях. Так, на шостій сесії у 1998 році Комісією були прийняті широкі резолюції з освіти та інформації. Окрім того, затверджена масштабна програма роботи, в якій урядам пропонувалось включити цілі збалансованого розвитку в освітні програми усіх рівнів.

У доповіді “Знання – це категорія власних цінностей”, поданій на адресу ЮНЕСКО у 1996 р. Міжнародною комісією з освіти для

XXI століття, підкреслюється, що освіта необхідна для забезпечення демократичного і стабільного майбутнього.

На міжнародній конференції з питань навколишнього середовища і суспільства “Просвіта й інформування населення для забезпечення збалансованого розвитку” (Салоніки, Греція, 1997 р.) була прийнята Салонікська Декларація [14]. У ній зазначалось, що в орієнтованій на збалансованість навчальній програмі однією з першочергових цілей стане поняття громадянськості. Важливою складовою змісту екологічної освіти має стати її урівноваження з вивченням суспільних і гуманітарних наук. При цьому справедливо зазначалось, що в освітньому процесі необхідно відбивати вплив антропогенної діяльності на навколишнє середовище. Тим самим підкреслювався виховний потенціал екологічної освіти. Студенти мають учитися тому, як критично усвідомлювати і обдумувати своє місце у світі, а також розглядати питання про те, що означає збалансованість для них і їхніх громад.

Ряд мереж, навчальних центрів і асоціацій університетів почали розробку багатодисциплінарних форм освіти для вироблення рішень щодо проблем, пов'язаних зі збалансованим розвитком. Серед цих можна назвати ініціативу “Магна чарта університетум європеум” 1988 р., Болонську декларацію 1999 року, Хартію університету ім. Коперніка у сфері збалансованого розвитку 1993 р. і Хартію Землі 2000 р..

У жовтні 1998 р. у Парижі була проведена перша Всесвітня

конференція з вищої освіти – “Вища освіта у XXI столітті”, на якій підкреслювалось, що саме вища освіта є каталізатором всієї системи освіти. Від імені Секретаріату ЮНЕСКО була зроблена доповідь “Університети як ключові ланки формування збалансованого майбутнього: зміна мислення, міждисциплінарність, створення бази даних, передача нового досвіду”, в якій вищим навчальним закладам відводилась провідна роль у розробці і втіленні у життя концепції збалансованого розвитку [7, 9].

У Дакарі (2002 р.) були прийняті Дакарські рамки дій, які визначають освіту інструментом, здатним вирішити проблеми переходу до збалансованого розвитку [2].

З 26 серпня по 4 вересня 2002 р. у Йоханнесбурзі (Південна Африка) відбувся черговий саміт ООН. На ньому введено поняття “освіта для збалансованого розвитку” (ОЗР), замінивши вже усталений термін “екологічна освіта” [13].

На відміну від “екологічної освіти” освіта для збалансованого розвитку передбачає популяризацію серед широких верств населення знань про збалансований розвиток суспільства, про соціальні, культурні й екологічні основи суспільства, використовуючи при цьому всі можливі засоби: засоби масової комунікації, заклади освіти, театри, книги, засоби пропаганди тощо. На саміті висвітлювався десятирічний досвід ОЗР і підкреслювалось, що ця концепція нового бачення економічної освіти динамічно розвивається. Її завдання – навчити людство брати на себе відповідальність за побудову майбутнього.

У відповідності до рішень Всесвітнього саміту із збалансованого розвитку у Йоханнесбурзі Генеральна Асамблея ООН (Резолюція 57/254) у грудні 2002 р. заявила про те, що 2005–2014 рр. оголошуються Десятиріччям освіти в інтересах збалансованого розвитку (ДОЗР). У 2003–2004 рр. був розроблений Міжнародний графік його здійснення, де сформульовані п'ять основних завдань ДОЗР:

- акцентувати і зміцнювати у громадській свідомості центральну роль освіти для поширення ідеалів концепції збалансованого розвитку;
- сприяти взаємодії і співробітництву між усіма зацікавленими групами з питань ОЗР;
- сприяти підвищенню якості викладання і навчання ОЗР;
- розробити на усіх рівнях стратегії створення і розвитку потенціалу ОЗР;
- сприяти переходу до збалансованого розвитку [9].

Ця позиція визначає стратегію державних освітніх програм. Однак у ході підготовки до п'ятої конференції міністрів “Довкілля для Європи” (Київ, 2003) ряд урядів і неурядових організацій виявили значну зацікавленість до підвищення рівня екологічної освіти, яке розглядалось як компонент освіти в інтересах збалансованого розвитку. Міністри навколишнього середовища Європейської Економічної Комісії ООН (ЄЕК ООН) у свою чергу визнали, що освіта є одним із головних інструментів, який забезпечує охорону навколишнього середовища і збалансований розвиток світу [4]. У “Заяві міністрів навколишнього середовища про освіту в інтересах

збалансованого розвитку”, пропонувався усім країнам включити концепцію збалансованого розвитку в освіту усіх рівнів: від дошкільної до вищої і неформальної освіти.

У березні 2005 р. у Вільнюсі на Нараді вищого рівня були прийняті два стратегічно важливих документи: “Стратегія ЄЕК ООН для освіти в інтересах збалансованого розвитку” і Вільнюські рамки здійснення Стратегії [1, 15].

“Стратегія ЄЕК ООН для освіти збалансованого розвитку”, презентуючи своє бачення проблеми, визначає погляд на перспективу як бачення регіону, прихильного до єдиних цінностей солідарності, рівності і взаємоповаги між людьми, країнами і поколіннями. Для такого регіону характерним є збалансований розвиток, включаючи забезпечення економічної життєздатності, справедливості, соціальної згуртованості, охорони навколишнього середовища і раціональне управління природними ресурсами, з тим, щоб задовольнити потреби нинішнього покоління, не обмежуючи при цьому можливостей майбутніх поколінь задовольнити свої потреби.

Мета Стратегії полягає в заохоченні держав – членів ЄЕК ООН до гармонізації і включенню освіти збалансованого розвитку у свої системи формальної освіти у рамках усіх відповідних навчальних дисциплін, а також у неформальну освіту і навчання. Такий підхід озброїть людей знаннями і спеціальними навичками у сфері збалансованого розвитку, підвищить компетентність їх і впевненість у собі, а також розширить їхні можливості вести здоровий і повноцінний спосіб

життя в гармонії з природою і виявляти турботу про соціальні цінності, статеву рівноправність, культурне різноманіття.

Завданнями Стратегії, яка зробить внесок у здійснення цієї мети, є:

а) забезпечення того, щоб механізми політики, нормативно-правова база і організаційні основи були опорою для ОЗР;

б) сприяти збалансованому розвитку шляхом формального і неформального навчання й освіти;

в) освоєння педагогами знань, що дають можливість включити питання збалансованого розвитку в предмети, що вони їх викладають;

г) забезпечення доступності навчальних засобів і навчально-методичних посібників з ОЗР;

д) сприяти науковим дослідженням у галузі ОЗР і розвитку ОЗР;

е) зміцнення співробітництва у галузі ОЗР на всіх рівнях регіону ЄЕК ООН [2–3, 15].

До Стратегії включено основоположні принципи документа “Освіта для всіх: виконання наших зобов’язань”.

Здійснення Стратегії слід розглядати як безперервний процес. Разом з тим для полегшення ходу і реалізації Десятиріччя освіти збалансованого розвитку Стратегія передбачає три етапи її здійснення:

1. Етап I (до 2007 року): створення міцної основи для початку здійснення; рекомендується, щоб кожна країна визначила, яку роботу, що впишеться у рамки Стратегії, вона вже проводить. Сюди відносять розгляд поточної політики, наявних правових і організаційних основ, механізмів фінансування і заходів у сфері освіти, а також виявлення

будь-яких перешкод або недоробок. Слід передбачити заходи щодо усунення недоліків і підготувати проект відповідного національного плану дій. Необхідно розробити методи оцінки і показники ОЗР, зокрема якісні параметри. На своїх Конференціях “Довкілля для Європи” міністри змогли б продемонструвати свою прихильність Стратегії, зазначити її успіхи, поділитися проблемами і турботами, а також представляти доповіді про хід реалізації своїх національних / державних стратегій.

2. Етап II (до 2009 року): у відповідних випадках реалізація на практиці положень стратегії має йти повним ходом. У цьому зв’язку країни мають здійснювати нагляд за реалізацією своїх відповідних національних / державних стратегій і у разі потреби їх переглядати.

3. Етап III (до 2015 року і далі): країни мають добитися істотного прогресу в здійсненні освіти збалансованого розвитку.

Пізніше, у грудні 2005 р., представники 39 країн Європейського союзу і міжнародних організацій зустрілись у Женеві на Засіданні Координаційного комітету ЄК ООН з освіти для збалансованого розвитку, на якому був прийнятий “Робочий план виконання Стратегії ЄЕК ООН з освіти збалансованого розвитку”. План передбачав активну розробку національних стратегій ОЗР і національних планів дій.

У жовтні 2007 р. у Белграді на 6-ій конференції міністрів регіону ЄК ООН “Довкілля для Європи” на основі представленої доповіді міжнародних експертів про стан ОЗР у різних країнах, були зроблені

висновки про певні успіхи у цій галузі [17].

Приблизно у той же час у Парижі на 34-й Генеральній конференції ЮНЕСКО у рамках Наради міністрів за круглим столом з питань освіти й економічного розвитку була прийнята Заява, в якій підкреслювалось, що необхідно сприяти переходу до нового типу освіти з тим, щоб:

- передавати через освіту знання, цінності і навички, необхідні для забезпечення збалансованого розвитку у всіх районах світу, особливо молоді, якій доведеться будувати майбутнє;

- в освіті належним чином враховувались три ключових елементи збалансованого розвитку – охорона навколишнього середовища, економічний розвиток і соціальний розвиток;

- освіта для збалансованого розвитку ввійшла у зміст освіти і навчальні програми усіх ступенів і видів освіти, спираючись на наукові знання;

- моделі і шляхи розвитку враховували культурне і біологічне різноманіття, інтереси майбутніх поколінь і стану планети [7, 12–13].

На нашу думку, до ключових елементів освіти для збалансованого розвитку, окрім трьох названих вище, слід додати четвертий – культурний.

Про ці глобальні проблеми людства, про необхідність освіти для збалансованого розвитку добре відомо політикам, представникам ділових кругів, ученим і широкому загалу. Матеріали, документи і рішення з великою помпезністю проведених форумів з проблем збалансованого світового розвитку за

участю лідерів більшості держав в Стокгольмі (1972), Ріо-де-Жанейро (1992) і Йоганнесбурзі (2002) зараз, на думку Х. Барлибаєва, практично забуті. З точки зору норм міжнародного права, таке положення є парадоксальним, що викликає глибоке співчуття і є недопустимим [1, 18].

В Україні відповідно до вище названих міжнародних нормативних документів прийнято ряд важливих рішень щодо впровадження в Україні їхніх основних ідей.

У 2001 р. була ухвалена Міністерством освіти і науки України (№13/6–19 від 20.12.2001 р.) “Концепція екологічної освіти”, в якій наголошується на проблемах навколишнього середовища і гармонійного розвитку людства. Концепція складена з урахуванням сучасного стану і перспектив розвитку суспільного знання, спрямована на перебудову змісту освіти й виховання відповідно до вимог часу, основних положень Національної доктрини розвитку освіти у XXI столітті та базується на стратегії сталого розвитку України, сформульованій у Посланні Президента України до Верховної Ради України “Україна: поступ у XXI століття. Стратегія економічної та соціальної політики на 2000–2004 рр.” (276а/2000). При підготовці концепції були проаналізовані і враховані всі попередні (1991–2001 рр.) матеріали щодо реформування освітнього процесу в Україні, а також матеріали, наведені в урядових документах.

У Концепції зазначається важливість належної уваги до “екологічної культури і свідомості,

інформованості людей про екологічну ситуацію у світі, регіоні, на місці проживання, їх обізнаності з можливими шляхами вирішення різних екологічних проблем, з концептуальними підходами до збереження біосфери і цивілізації. Шлях до високої екологічної культури лежить через ефективну екологічну освіту” [2, 12].

Концепція екологічної освіти України, як елемент концепції збалансованого розвитку держави, набуває сьогодні ваги актуального і важливого державного документа.

Відповідно до цього документа головними складовими системи екологічної освіти та виховання мають бути її формальна й неформальна частини, форми й методи яких різні, а мета одна: різнобічна підготовка громадян, здатних визначити, розуміти й оптимально вирішувати екологічні та соціально-економічні проблеми регіонів проживання на основі наукових знань процесів розвитку біосфери, здорового глузду, загальнолюдських досвіду і цінностей [3].

У 2003 році Кабінет Міністрів України прийняв постанову “Про затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003–2015 роки” (№ 634 від 26 квітня 2003 р.). Зміни і доповнення внесені до цієї постанови Кабінету Міністрів України від 16 серпня 2005 р. № 746, від 8 листопада 2006 р. № 1571.

Цю програму розроблено з метою забезпечення комплексного системного підходу до формування та реалізації державної політики на

принципах збалансованого розвитку. Вона визначає стратегію і шляхи розв’язання глобальних та загально-суспільних проблем в Україні з метою забезпечення збалансованого розвитку, а отже, є важливою складовою державної політики, орієнтованої на забезпечення економічного зростання, соціального розвитку, створення безпечних умов для життя людини та відтворення навколишнього середовища [11]. Зокрема, в ній наголошується на важливості розробки проекту комплексної програми наукових досліджень проблем сталого розвитку України. Міністерству освіти та науки України пропонується забезпечити активну взаємодію з Комісією збалансованого розвитку ООН, установами, програмами та фондами ООН, іншими міжнародними організаціями з метою зміцнення багатостороннього співробітництва. На жаль, інших пропозицій цей важливий документ не має, як і немає дотепер окремого нормативно-правового документа Міністерства освіти і науки України з питань впровадження концепції освіти для збалансованого розвитку у нашій державі.

Висновки

На перспективу у світового співтовариства відсутні альтернативні ідеї, які б перевершували змістом концепцію збалансованого розвитку, здатної повернути сучасні деструктивні глобалізаційні процеси в конструктивному напрямку, забезпечити подолання нестабільності, перехід до безпеки і гармонійного розвитку. Через це, поки

альтернативи немає, надзвичайно актуальним і важливим залишається завдання підсиленої уваги громадськості до концепції збалансованого розвитку, поглиблення і

диверсифікації досліджень даної проблеми, послідовної практичної реалізації положень про освіту для збалансованого розвитку.

Література

1. Барлыбаев Х.А. Человек. Глобализация. Устойчивое развитие: монография / Х.А. Барлыбаев. – М.: Изд-во РАГС, 2007. – 320 с.
2. Дакарские рамки действий: (текст, принятый Всемирным форумом по образованию, Дакар, Сенегал, 26–28 апреля 2000 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.unesco.ru/files/docs/educ/tdffa_ru.pdf.
3. Декларация конференции ООН по проблемам окружающей: (Программа ООН по окружающей среде, Стокгольм, 5–16 июня 1972 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/russian/ga/unep/education_and_training.html.
4. Курыкин С. Окружающая среда для Европы. История процесса / С. Курыкин // Бюллетень Секретариата Национального оргкомитета (НОК) Украины по подготовке и проведению V Конференции министров “Окружающая среда для Европы”. – Киев. – 2003. – Вып. 1. – С. 4–6.
5. Межправительственная конференция по окружающей среде / Бюллетень ЮНЕСКО, ЮНЕП по образованию в области окружающей среды. – Тбилиси. – 1977. – Т. 2. – № 2. – С. 1–4.
6. Наше общее будущее: текст Доклада Международной комиссии по окружающей среде и развитию. – М.: Прогресс, 1987. – 374 с.
7. Образование в интересах устойчивого развития: информационно-аналитический обзор / [Т. Н. Ковалева, С. П. Кунгас, С. Н. Анкуда и др.]. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2007. – 103 с.
8. Образование в области окружающей среды: материалы I Всесоюзной конференции по образованию в области окружающей среды, 3–6 июля 1977 г., Минск / редкол. В.С. Егоров. – М.: ВНИТИ, 1980. – 225 с.
9. План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoaccord.org/doc/gio/plan1.htm>
10. Повестка дня на 21 век, глава 36 “Содействие просвещению, информированию населению и подготовке кадров” / Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. – Нью-Йорк: ООН, 1992. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.ecoaccord.org/edu/AGENDA21 Chapter36-Ru.doc>.
11. Про затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003–2015 роки” / Постанова Кабінету Міністрів №634 від 26 квітня 2003 року.
12. Про концепцію екологічної освіти в Україні / Рішення колегії Міністерства освіти і науки України (№13/6–19 від 20.12.2001 р.). – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://osvita.irpin.com/viddil/v5/d33.htm>.
13. Просвещение и информирование населения в интересах устойчивого развития: Доклад Генерального Секретаря ООН, 2002 г. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://portal.unesco.org/education/en/ev.php>.
14. Салоникская декларация – Декларация международной конференции по вопросам окружающей среды и общества: Образование и просвещение в интересах устойчивости. Греция, Салоники, 1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ecoaccord.org/edu/edu_ru.pdf.

15. Стратегія ЄЕК ООН для освіти в інтересах збалансованого розвитку – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ecoleague.net/34903999-442.html.
16. Тбілісска декларація – Міжурядова конференція по освітанню в області оточуючої середовища. – [Електронний ресурс]. Тбілісі, 1977 г. – Режим доступу: http://www.ecoaccord.org/edu/edu_docs_ru.pdf.
17. Учимося одне у одного: досягнення, проблеми, перспективи: справочний доповідь до 6-ї Міжнародної конференції “Оточуюча середовища для Європи”, ЕЭК ООН – ЮНЕСКО, Белград, 2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unecce.org/env/documents/2007/ece/ece.belgrad.conf/2007.inf.3.r.pdf>.

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 504.03:504.05

НАУКОВІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

І.Д. Пушкарьова

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,
вул. Урицького 35, корп. 2, м. Київ, RYNINET@MAIL.RU

Показана актуальність використання системного підходу в екологічних дослідженнях. Наведено основні властивості систем. Зазначено необхідність вивчення та аналізу “техноприродних систем”, які чітко відображають взаємний вплив антропогенних і природних компонентів, у зв’язку з активним розвитком технічного прогресу. **Ключові слова:** системний підхід, системно-екологічний підхід, техноприродні системи.

Научные и практические основы системного подхода в экологических исследованиях. И.Д. Пушкарева. Показана актуальность использования системного подхода в экологических исследованиях. Приведены основные свойства систем. Установлена необходимость изучения и анализа “техноприродных систем”, которые четко отображают взаимное влияние антропогенных и природных компонентов, в связи с активным развитием технического прогресса. **Ключевые слова:** системный подход, системно-экологический подход, техноприродные системы.

The scientific and practical basis of system approach in ecological researches. I.D. Pushkaryova. The urgency of a system approach of environmental researches is shown. The basic properties of the systems are resulted. Stated, the need to study and analyze the “technonatural systems”, which clearly shows the mutual influence of anthropogenic and natural components, because of the active development of technological progress. **Keywords:** system approach, system-ecological approach, technonatural systems.

Виклад основного матеріалу

Інтенсивний розвиток інноваційних технологій, технічний прогрес, зумовили значний техногенний тиск на

навколишнє природне середовище. Загострення глобальних екологічних проблем, для розв’язання яких сьогодні необхідно об’єднати зусилля науковців різних галузей знань, обумовлю-

ють об'єктивну необхідність застосування методології системного підходу дослідження.

Дослідникам в галузі екологічної безпеки доводиться мати справу зі складними природними та природно-антропогенними об'єктами та явищами, поведінка яких не є жорстко детермінованою, тобто підпорядкованою функціональній залежності. Їх випадковий (ймовірнісний) характер обумовлений тим, що на екологічні явища впливає значна кількість факторів, які нашаровуються і самі мають ймовірнісну природу, а отже підлягають кореляційним функціям [1–3].

Методологія вирішення інтегральних екологічних проблем шляхом розділення сукупності явищ та об'єктів на ієрархічні супідрядні підсукупності, кожна з яких на будь-якому ієрархічному щаблі також розглядається як самостійне ціле, називається системним аналізом (підходом).

У літературі наводяться такі трактування або визначення системного підходу:

1. Інтеграція, синтез розгляду різних сторін явища або об'єкта (А. Холл).

2. Адекватний засіб дослідження і розробки не будь-яких об'єктів, що довільно називаються системою, а лише таких, котрі є органічним цілим (С. Оптнер).

3. Широкі можливості для одержання різноманітних тверджень та оцінок, що передбачають пошук різних варіантів виконання певної роботи з подальшим вибором оптимального варіанту (Д. Бурчфільд) [4].

Ідеї системного підходу виникали давно у багатьох представників світової науки, однак першим, хто зробив крок до формування його основ-

них положень був Людвіг фон Берталанфі, який сформулював завдання нової науки, як розробку математичного апарату опису систем будь-якого класу чи типу і встановлення ізоморфізму законів у різних галузях знань [5].

Розгорнуте визначення системного підходу полягає в тому, що це підхід, при якому будь-яка система (об'єкт) розглядається як сукупність взаємозв'язаних елементів (компонентів), що має вихід (мету), вхід (ресурси), зв'язок із зовнішнім середовищем, зворотний зв'язок. Його суть полягає в реалізації вимог загальної теорії систем, згідно якої кожен об'єкт в процесі його дослідження має розглядатися як велика і складна система і, одночасно, як елемент більш загальної системи.

Існує багато визначень поняття "система". Але чітке визначення цього поняття було сформульовано Л. Берталанфі: "Система – це комплекс елементів, що перебувають у взаємодії" [5, 6].

Виділяють такі властивості систем [7]:

– пов'язані з метою та функціями:

1. синергічність – максимальний ефект діяльності системи досягається тільки у разі максимальної ефективності спільного функціонування її елементів для досягнення спільної мети;

2. емерджентність – поява у системі властивостей, не властивих елементам системи;

3. мультиплікативність – позитивні, і негативні ефекти функціонування компонентів у системі мають властивість множення, а не додавання;

4. цілеспрямованість – наявність у системи мети і пріоритет цілей системи перед цілями її елементів;

5. альтернативність шляхів функціонування та розвитку (організація або самоорганізація);

– пов'язані зі *структурою*:

1. структурність – можлива декомпозиція системи на компоненти, встановлення зв'язків між ними;

2. ієрархічність – кожен компонент системи може розглядатися як система; сама система також може розглядатися як елемент певної надсистеми (суперсистеми).

– пов'язані з *ресурсами і особливостями взаємодії із середовищем*:

1. комунікативність – існування складної системи комунікацій з середовищем у вигляді ієрархії;

2. взаємодія і взаємозалежність системи і зовнішнього середовища;

3. адаптивність – прагнення до стану стійкої рівноваги, яка передбачає адаптацію параметрів системи до постійно змінюваних параметрів зовнішнього середовища;

4. надійність – здатність системи зберігати свій рівень якості функціонування при встановлених умовах за встановлений період часу;

5. інтерактивність – досягнення мети інформаційним обміном елементів системи.

Системно-екологічний підхід – це врахування всієї сукупності екологічних аспектів, їх системних властивостей та екологічних характеристик досліджуваних систем, як особливостей спеціальних методів і процедур, що використовуються для їх дослідження.

Тобто в основі системно-екологічного підходу в екологічних дослідженнях має бути системно-екологічне сприйняття світу. Треба враховувати, що на кожний об'єкт екологічних досліджень впливають

зовнішні фактори (природні та антропогенні), а сам об'єкт дослідження може створювати відповідний вплив на вказані фактори. Саме за такого підходу система розглядається цілісно, а не як набір окремих підсистем. Її оптимізація буде відбуватися в цілому, а не для підвищення ефективності тільки окремих її компонентів.

З системним аналізом, як основним в екології, пов'язаний і її предмет дослідження, який засновувався на біоцентризмі. Предмет дослідження екології формулювався як “біота-середовище”. Так, Тенслі у 1866 році дав визначення екологічним системам: “Екосистема – біологічна система, що складається зі спільноти живих організмів, середовища їх проживання, системи зв'язків, що здійснює обмін речовиною та енергією між ними” [1]. Але оскільки екологія з біологічної науки давно перетворилася в міждисциплінарну, вивчення тільки екосистем не розв'язують всіх її сучасних завдань.

Так, відомим вченим В.Б. Сочавою був вперше запропонований термін “геосистема”, під яким йшлося про географічне утворення, що складається з цілісної множини взаємопов'язаних, взаємодіючих компонентів географічної оболонки. Такий термін пропонується використовувати: для природних географічних утворень; для складних утворень, що мають в своєму складі одночасно елементи природи, населення, господарства; як для природних, так і для соціально-економічних утворень тощо [8].

Однак, з бурхливим розвитком в ХХІ сторіччі технічного прогресу, аналіз таких систем не дає змоги у

повній мірі вивчати взаємозв'язок та взаємний вплив технічних споруд та комунікацій з навколишнім середовищем. Тому для дослідження та характеристики таких систем доцільно використовувати термін “техноприродні системи”, що чітко відображає взаємний вплив антропогенних (підприємств,

трубопроводи тощо) і природних (грунт, вода, повітря) компонентів. Тобто “техноприродні системи” (ТПС) – це інженерні споруди, комунікації, що працюють у навколишньому середовищі і характеризуються взаємним впливом [9].

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков– К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Шмандій В.М. Екологічна безпека / В.М. Шмандій, В.Ю. Некос. – Харків-Кременчук: МОНУ, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, КДПУ, 2008. – 436 с.
3. Екосередовище і сучасність / С.І. Дорогунцов, М.А. Хвесик, Л.М. Горбач, Пастушенко П.П. – К.: Кондор, 2006. – 424 с.
4. Кустовська О.В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: курс лекцій / О.В. Кустовська. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 124 с.
5. Л. фон Берталанфі. Общая теория систем – критический обзор / Л. фон Берталанфі // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.
6. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібник / О.В. Крушельницька. – К.: Кондор, 2003. – 192 с.
7. Швець С.В. Основи системного підходу / С.В. Швець. – Суми: вид-во СумДУ, 2004. – 91с.
8. Козин В.В. Геоэкология и природопользование. Понятийно-терминологический словарь / В.В. Козин, В.А. Петровский. – Смоленск: Ойкумена, 2005. – 576 с.
9. Рудько Г.І. Конструктивна геоекология: наукові основи та практичне втілення / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – К.: Маклаут, 2008. – 320 с

ХРОНІКА НАУКОВИХ ПОДІЙ

III-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

21–24 вересня 2011 року у Вінницькому національному технічному університеті відбувся III-й Всеукраїнський з'їзд екологів, присвячений найважливішим питанням екологічної галузі, зокрема: техногенно-екологічна безпека України і прогнозування ризиків у природокористуванні; сучасні екотехнології водочищення та водопідготовки; новітні технології переробки та утилізації промислових, побутових та інших відходів; моніторинг довкілля та інноваційні геоінформаційні системи і технології; інтегроване управління водними ресурсами; інноваційно-інвестиційні проекти з екологічних проблем України; раціональне використання природних ресурсів, збереження та відтворення екосистем і екомережі; ресурсоенергозберігаючі екотехнології; альтернативні (відновлювальні) джерела енергії; прилади та методи контролю речовин, матеріалів, виробів і навколишнього середовища; проблеми агроекології та радіоекології і шляхи їх вирішення; екологія людини та екотрофологія; регіональна екополітика і екологічні проблеми Поділля; хімія довкілля та екотоксикологія; проблеми змін клімату та біосфери; контроль за атмосферними викидами у світлі Кіотського Протоколу; проблеми екологічної освіти і науки, виховання та культури; екологічні, економічні та соціальні проблеми сталого розвитку.

У роботі з'їзду брали участь понад 223 делегати з усіх регіонів України у тому числі представники з 8 країн світу. Метою загальнонаціонального форуму фахівців з питань екології та охорони довкілля було і пошук спільних підходів, інженерних шляхів вирішення екологічних проблем України, обмін ідеями та досвідом, обговорення тенденцій і перспектив розвитку даної галузі науки, освіти і практики в контексті стратегії сталого розвитку, встановлення плідних взаємовигідних контактів, заохочення талановитої студентської молоді та аспірантів до наукового пошуку в екологічній галузі. Саме тому організатори заходу запросили науковців, інженерів промислових підприємств, спеціалістів-екологів державних управлінь, студентів, аспірантів, експертів, бізнесменів, власне, всіх тих, кому небайдужа доля України та стан її довкілля.

На пленарному засіданні з'їзду із доповіддю виступив Василь Петрук – директор інституту екології та екологічної кібернетики, завідувач кафедри екології та екологічної безпеки ВНТУ, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент Української технологічної академії, академік Української академії економічної кібернетики по відділенню “Кібернетика екологічних процесів”, академік Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, експерт Євросоюзу з інтегрованого управління та поведження з відходами. Він наголосив, що на початок XXI століття характеризується істотним погіршенням стану навколишнього природного середовища, що є наслідком технологічних досягнень людства. Збільшується концентрація парникових газів у атмосфері, виснажується озоновий шар планети, скорочується біологічне

різноманіття, зменшується площа лісів, активізуються процеси евтрофікації і опустелювання, загострюється проблема якісної питної води, деградують екосистеми Світового океану – це лише неповний перелік екологічних проблем, з якими стикнулося людство. Постає глобальна екологічна криза, а отже, людству загрожує небезпека, якщо воно терміново не перегляне свого ставлення до Природи. Ідея антропоцентричного гуманізму, що передбачала тотальне знищення природи людиною, і яка домінувала в ХХ столітті, на сьогодні стала хибною та неприйнятною, зазначив доповідач, нині нам необхідна нова нату-рфілософія життя, висока екологічна культура і екологічна свідомість. На видноколі новий підхід – так звана екогейська концепція, що передбачає порятунок планети Земля. Для України це означає необхідність економії та пошуку варіантів зниження ресурсоспоживання, диверсифікацію джерел енергоресурсів, впровадження нових, ресурсозберігаючих технологій та альтернативних джерел енергії, підвищення екологічної свідомості нації. Бо тільки екологічно чиста, економічно стабільна і демократична Україна – не тільки мрія нашого народу, а й майбутня повнокровна частка Європи і світу. При цьому, як казав Махатма Ганді, “... світ досить великий, щоб забезпечити потреби кожної людини, але надто малий, щоб задовольнити людську ненаситність...”.

У роботі з’їзду взяли участь і виступали: ректор Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України, д.б.н., професор, член-кореспондент НААНУ Олександр Бондар; ректор Вінницького національного технічного університету, д.т.н.,

професор Володимир Грабко; заступник голови Вінницької обласної ради Ігор Кревський; перший заступник начальника Держуправління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області Ілля Дяконович; начальник Державної екологічної інспекції у Вінницькій області Юрій Дубовий; начальник басейнового управління водних ресурсів р. Південний Буг Микола Коменчук; отаман Вінницького козацького полку ім. Івана Богуна Володимир Воловодюк; перший заступник начальника територіального управління Української служби порятунку Міністерства надзвичайних ситуацій України генерал-майор Леонід Вівсик та інші представники підприємств, установ, організацій екологічної сфери.

У своєму виступі Олександр Бондар, зокрема зазначив, що охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження існування живої і неживої природи; захист життя і населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища; досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи; охорону та раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

На сучасному етапі розвитку людства серед наук чільне місце посідає екологія, яка перетворилась із суто біологічної міждисциплінарної науки в глобальну науку про тактику і стратегію виживання. Досягнення сучасної екологічної науки базуються

на концепції сталого розвитку, суть якої полягає в раціональному природо-користуванні з метою збереження відновлювальних можливостей біосфери та нормальних екологічних умов для життя нинішніх і майбутніх поколінь.

На наукових секційних засіданнях з'їзду були розглянуті результати досліджень головного наукового співробітника Інституту фізики НАНБ, член-корреспондента, д.ф.-м.н., професора Іванова А.П. на тему: «Мониторинг процессов переноса взвешенных в атмосфере частиц по данным

дистанционных и локальных измерений в Беларуси и сопредельных регионах»; академіка НААНУ, зав. кафедри радіобіології та радіоекології, д.б.н., професора Гудкова І.М. – «Радіаційна ситуація в Україні череп 25 років після аварії на Чорнобильській АЕС»; голови громадського руху України, Гончаренка В.І. – «За право громадян на екологічну безпеку».

З обговорених питань порядку денного з'їзду його учасники прийняли відповідну резолюцію.

© *В.Г. Петрук*

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ЗЕЛЕНА ЕКОНОМІКА. ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ЗЕЛЕНІ ІНВЕСТИЦІЇ»

6–7 жовтня 2011 року у м. Одеса відбувся (уперше серед країн пострадянського простору) міжнародний екологічний форум «Зелена економіка. Зелені технології. Зелені інвестиції», організований під егідою Програми Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища та під патронатом Національної академії наук України, Міністерства екології та природних ресурсів України, Одеської державної адміністрації та обласної ради.

У роботі науково-практичної конференції брали участь понад 150 представників підприємств, державних, наукових та громадських екологічних організацій області, представники інших регіонів України й зарубіжних країн.

На пленарному та двох секційних засіданнях заходу, а також “круглому столі” «Зелена економіка – модель

партнерства: бізнес, влада, громадськість» було розглянуто понад 120 доповідей і повідомлень, присвячених найважливішим екологічним питанням таким як: «зелена» економіка як сучасна парадигма економічного зростання; ідеологічний базис та інституційні чинники розвитку «зеленої» економіки; ресурсна ефективність та еколого-економічні реформи в сучасних умовах трансформаційних зрушень; напрями розвитку «зеленої» економіки в Україні; «зелені» інвестиції та «зелене» оподаткування як складові «зеленої» економіки; розвиток «зелених» технологій: стан проблеми та перспективи; еколого-економічні важелі активізації розвитку «зеленої» економіки в Україні; «зелена» стратегія розвитку приморських регіонів; міжнародні аспекти розвитку «зеленої» економіки та «зелений» курс ЮНЕП в Україні.

Найважливіші аспекти «зеленого» напряму зростання виклали в своїх пленарних доповідях Б.В. Буркинський, академік НАН України, д.е.н., проф., директор Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України; А.В. Яцков, начальник Державного управління охорони навколишнього природного

середовища в Одеській області; А.Г. Шапар, член-кореспондент НАН України, д.т.н., проф., директор Інституту проблем користування та екології НАН України; В.М. Білоконь, начальник Управління екологічної політики Міністерства екології та природних ресурсів України; О.І. Бондар, член-кореспондент УААН України, д.б.н., проф., ректор Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України; Т.П. Галушкіна, д.е.н., проф., зав. сектором прикладних проблем екологізації економіки регіону Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України; С.В. Кравців, д.е.н., проф., директор Інституту регіональних досліджень НАН України; Л.Г. Мельник, д.е.н., проф., зав. кафедри Сумського державного університету; І.Л. Парасюк, головний радник з питань стратегічного планування та економічного розвитку проекту USAID «Локальні інвестиції та національна конкурентоспроможність» та ін.

Учасники форуму зазначили, що нині є загальна спрямованість державної стратегії переходу на засади сталого розвитку, яка набуває особливої актуальності щодо управління охороною довкілля, раціональним використанням природних ресурсів та безпекою життєдіяльності людини. В умовах децентралізації управління зростає значущість ролі соціально-економічного розвитку регіонів. Однак в останні роки погіршення стану навколишнього природного середовища стало реально впливати на якість життя населення, лімітувати можливості соціального та економічного розвитку великих промислових міст і регіонів. Антропогенне й техногенне

навантаження на навколишнє природне середовище в кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу і продовжує зростати. Близько 15 % території України з населенням понад 10 млн перебуває у критичному екологічному стані. Зазначене вимагає переорієнтації існуючих економіко-екологічних та соціально-політичних регламентів нашої країни на визнані світовою спільнотою постулати «зеленої» економіки.

Регіональний координатор Європейського офісу ЮНЕП – Махір Алієв, який прибув з місією підтримки регіональної ініціативи, зазначив, що «зелена економіка» стане центральною темою у роботі інших міжнародних форумів, які відбудуться найближчим часом.

У рамках форуму було проведено екологічну виставку «Одеська область. Екологія – 2011», мета якої – демонстрація найкращого досвіду розв'язання екологічних проблем у регіоні, а також нагородження медаллю й дипломом «Народна шана» Міжнародного академічного рейтингу популярності «Золота фортуна» в номінації “Екологічно чисте виробництво” порту «Южний» за вагомий внесок у розвиток державної екологічної політики у галузі морського транспорту.

Учасники міжнародного екологічного форуму схвалили резолюцію, в якій наголосили на необхідності активізації розвитку «зеленої» економіки на національному рівні та висловили конкретні сподівання щодо взаємоузгодженості політичної волі, консенсусу громадських та бізнес-інтересів; відповідного інвестування науково-прикладних досліджень щодо формування якісно нової ідеології розвитку суспільства – «зеленої» економіки.

Партнерами Форуму виступили: Державна екологічна академія післядипломної освіти й управління Міністерства екології та природних ресурсів України, Інститут регіональних досліджень НАН України, Кримський економічний інститут ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», ДП «Морський торговель-

ний порт «Южний», Всеукраїнська екологічна громадська організація «Мама – 86», громадська організація «Агентство регіонального розвитку», Всеукраїнська громадська організація «Жива планета», Регіональна суспільно-політична газета «Вечірня Одеса».

© *Т.П. Галушкіна*

III-Й МІЖНАРОДНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ «ЧИСТЕ МІСТО. ЧИСТА РІКА. ЧИСТА ПЛАНЕТА.»

17–18 листопада 2011 року у м. Херсон пройшов 3-й Міжнародний екологічний форум «Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета», який став своєрідним дискусійним майданчиком для обміну досвідом з питань раціонального використання природних ресурсів, пошуку шляхів вирішення проблем охорони навколишнього середовища, формування екологічної свідомості та екологічної культури.

У роботі форуму взяли участь представники територіальних органів державної влади та місцевого самоврядування, делегації з Норвегії та Росії, провідні вчені з різних регіонів України.

На пленарному засіданні та п'яти науково-практичних секціях обговорювалися теми: «Збереження та оздоровлення Дніпровського басейну – міжнародний погляд», «Екологія міста», «Екологія аграрного комплексу», «Виховання екологічної свідомості та формування екологічної відповідальності», «Екологія і культура».

Науковці Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління (Лапшин Ю.С., Погурельський С.П.) взяли участь у

пленарному засіданні та роботі секцій з питань збереження та оздоровлення

Дніпровського басейну, екологічних проблем сільського господарства.

Проблеми екології аграрного комплексу у цьому році вперше розглядалися в рамках окремого засідання “круглого столу”, на якому обговорювалися теми наукового обґрунтування формування екологічно чистих зон на півдні України, розвиток екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур, органічного виробництва, питання технічного регулювання, екологічного аудиту та сертифікації у галузі охорони земельних ресурсів.

Учасники та гості (близько 400 осіб) висловили прагнення донести ідеї та резолюцію форуму до широкого кола міжнародної спільноти, а також спрямувати свої зусилля на збереження природних ресурсів, відродження природного стану навколишнього середовища для встановлення екологічного благополуччя своїх регіонів.

Співпраця міжнародних екологічних інститутів, органів державної влади та місцевого самоврядування, громадських організацій та бізнес-спільноти у форматі живого спілкування забезпечує пошук нових можливостей для вирішення екологічних проблем у промисловості, сільському господарстві, комуналь-

ному секторі, містобудуванні, у сфері культури та освіти.

Варто зазначити, що за матеріалами, підготовленими у рамках III Міжнародного екологічного форуму,

укладений збірник тез виданий Херсонською Торгово-промисловою палатою.

© С.П. Позурельський

БІБЛІОГРАФІЯ

Книги 2010–2011 року випуску

1. Основи інтегрованого управління природокористуванням і розвитком інфраструктур: монографія / [Баженов В.А., Тимочко Т.В., Саталкін Ю.М. та ін.]; за заг. ред. О.І. Бондаря. – К.: Каравела. – 2010. – 320 с.

Сучасні фінансова, екологічна, соціальна-глобальні кризи свідчать про систему світоглядну кризу світової спільноти. Науковці, філософи дійшли до розуміння необхідності зміни світоглядних, науково-методологічних засад пізнання розвитку складних соціоприродних соціотехнічних систем, агломертації з їхніми інфраструктурами життєзабезпечення.

Пошуки нових науково-філософських концепцій, підходів, адекватних викликам сучасній системній кризі, визначили нову постнеокласичну парадигму – синергетичну, яка вже практично реалізується в країнах, що стали на шлях стійкого збалансованого розвитку. У монографії розглядаються методичні, практичні та освітні аспекти застосування інтеграційного підходу як сучасної методології синергетичної оптимізації розвитку складних соціоприродних систем та їх комплексних інфраструктур на прикладі конкретного територіального об'єкта управління природокористуванням (о. Зміїний і прилеглий шлейф Чорного моря). Розглядається також функціональна модель адаптації європейської стратегії інтеграції освіти і сталого розвитку з використанням модульного підходу в управлінській сфері діяльності.

2. Екологія міських систем: навчальний посібник / Клименко М.О., Бондар О.І., Пилипенко Ю.В. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 192 с.

Навчальний посібник містить поняття ландшафтно-екологічної основи міста, під яким розуміють історичні відомості про появу перших міст та пов'язують це з ландшафтом території. Наведено аналіз техногенних факторів та моделювання міського простору.

Навчальний посібник може бути корисним при вивченні дисципліни в умовах кредитно-модульної організації навчального процесу при перепідготовці за напрямом 7.0770801 «Екологія і охорона навколишнього середовища».

3. Моніторинг довкілля: навчальний посібник / [Клименко М.О., Бондар О.І., Пилипенко Ю.В. та ін.]. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 208 с.

У навчальному посібнику викладено основні положення організації системи моніторингу довкілля. Даються відомості про екологічний, державний, фоновий, кліматичний моніторинги. Розглянуто систему спостережень, оцінки та контролю основних складових довкілля: атмосфери, водних ресурсів, ґрунтового покриву. Значну увагу приділено методам, засобам і приладовому забезпеченню спостережень за довкіллям. Розглядаються системи організації радіаційного моніторингу. Посібник рекомендований для перепідготовки за напрямом 7.070801 «Екологія і охорона навколишнього середовища».

4. Екологічний менеджмент і аудит: практикум / [Галушкіна Т.П., Бондар

О.І., Грановська Л.М. та ін.]. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 188 с.

Пропонований посібник відповідає робочій навчальній програмі з дисципліни «Екологічний менеджмент та аудит» для перепідготовки фахівців екологічних та економічних спеціальностей. У навчальному посібнику увага приділяється практичним питанням із запровадження екологічного менеджменту на підприємстві і практичним питанням проведення екологічного аудиту екологічно небезпечних виробництві підприємств, а також прилеглої території.

Посібник містить контрольні запитання для перевірки знань та список рекомендованої літератури до кожного практичного завдання.

5. Екологія та охорона навколишнього середовища: навчальний посібник / [Бондар О.І., Горох М.П., Шевченко Е.Ю. Вороненко В.О. та ін.]. – Х.: ХНАМГ–ДЕА–ХКОВ, 2010. – 477 с.

Розглянуто основні поняття сучасної екології. Наведено структуру й етапи розвитку біосфери та основні закономірності функціонування екосистем. Перелічені проблеми, які стоять перед людством і потребують невідкладного вирішення. Аналізуються принципи регіонального природокористування і охорони довкілля, наведено основи екологічного менеджменту. Провідне місце відводиться антропогенним чинникам, їх впливу на організм людини, вказано важливі шляхи запобігання або усунення їх дії.

Розраховано для студентів, фахівців, а також на широке коло читачів, які цікавляться питаннями екології, охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування.

6. Техноекологія: навчальний посібник / [Бондар О.І., Боголюбов В.М., Дубровський В.П., Мальований М.С. та

ін.]; за ред. В.М. Боголюбова. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 314 с.

У навчальному посібнику викладено теоретичні основи техноекології, міститься інформація про головні чинники і характеристики антропогенного впливу на довкілля. Розглянуто основні технологічні процеси і виробництва, що створюють загрозу довкіллю та екологічній безпеці України.

Посібник буде корисним для студентів і викладачів за напрямом підготовки “Екологія” і для всіх, хто вивчає проблеми, пов’язані з впливом виробничої діяльності людини на стан навколишнього середовища.

7. Загальна екологія та неоекologia: навчальний посібник / [Бондар О.І., Бойко П.М., Пилипенко Ю.В., та ін.]. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 166 с.

У посібнику викладено головні поняття, принципи та закони екології; розкривається зміст екології біотичних угруповань, наукові основи раціонального використання природних ресурсів та охорони природи. Наводиться перелік завдань для самостійного засвоєння матеріалу дисципліни. Курс призначений для студентів напряму “Екологія”.

8. Ландшафтна екологія: навчальний посібник / [Бондар О.І., Пилипенко Ю.В., Мальчикова Д.С., Машкова О.В.]. – К.: Олді-плюс, 2011. – 176 с.

На основі об’єднання концепції сучасної екології та ландшафтознавства викладено основні теоретичні, методологічні та практичні положення ландшафтної екології, розглянуті питання вертикальних ландшафтних територіальних структур, соціально-економічні функції геосистем та ландшафтно-екологічне прогнозування.

Навчальний посібник призначено для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища” та фахівців у галузі екології.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

- Білявський Станіслав Георгійович (Київ)** – науковий співробітник Центру еколого-експертних досліджень Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Бондар Олександр Іванович (Київ)** – доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААНУ, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Бондарчук Ольга Володимирівна (Вінниця)** – старший лаборант кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету.
- Гайдей Юлія Артурівна (Вінниця)** – магістрант Інституту екології та екологічної кібернетики Вінницького національного технічного університету.
- Гамор Федір Дмитрович (Рахів)** – доктор біологічних наук, професор, заслужений природоохоронець України, директор Карпатського біосферного заповідника.
- Голубцова Ніна Юріївна (Київ)** – заступник директора СП “Ланко” з наукових питань.
- Другак Валентина Миколаївна (Київ)** – доктор економічних наук, професор кафедри екології та економіки землекористування Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Кватернюк Сергій Михайлович (Вінниця)** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету.
- Костенко Віктор Климентович (Донецьк)** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри природоохоронної діяльності Донецького національного технічного університету.
- Костишин Степан Степанович (Чернівці)** – доктор біологічних наук, професор, академік Академії наук вищої школи України
- Костюшин Василь Анатолійович (Київ)** – кандидат біологічних наук, завідувач відділом моніторингу та охорони тваринного світу Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України.
- Костюшин Євген Васильович (Київ)** – молодший науковий співробітник Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Лапшин Юрій Серафимович (Київ)** – доктор технічних наук, професор кафедри екологічної безпеки Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління
- Лисакова Ірина Василівна (Київ)** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри менеджменту та інноваційних технологій дошкільної освіти Інституту розвитку дитини Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова.

- Лукіша Віталій Васильович (Київ)** – кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри збереження біорізноманіття та біобезпеки Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Марушевський Геннадій Борисович (Київ)** – кандидат філософських наук, директор Науково-дослідного інституту політики та збалансованого розвитку Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Матвієнко Катерина Олегівна (Вінниця)** – студентка 4 курсу Інституту екології та екологічної кібернетики Вінницького національного технічного університету.
- Мінаєв Олександр Анатолійович (Донецьк)** – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, ректор Донецького національного технічного університету.
- Морозова Тетяна Василівна (Чернівці)** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького державного університету імені Юрія Федьковича.
- Петрук Василь Григорович (Вінниця)** – доктор технічних наук, професор, директор Інституту екології та екологічної кібернетики, завідувач кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету.
- Риженко Наталія Олександрівна (Київ)** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та екологічного контролю Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Руденко Світлана Степанівна (Чернівці)** – доктор біологічних наук, професор кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького державного університету імені Юрія Федьковича.
- Рудько Георгій Ілліч (Київ)** – доктор геолого-мінералогічних наук, доктор географічних наук, доктор технічних наук, професор кафедри гідрогеології та інженерної геології геологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, завідувач кафедри геолого-економічної експертизи мінеральної сировини Приватного вищого навчального закладу “Інститут Тутковського”, завідувач кафедри екології та екологічного контролю Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Саталкін Юрій Миколайович (Київ)** – кандидат технічних наук, директор Центру освіти для збалансованого розвитку Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Ситник Костянтин Меркурійович (Київ)** – голова Комісії НАН України з розробки наукової спадщини академіка В.І. Вернадського, академік Національної академії наук України, лауреат Державних премій СРСР і УРСР в галузі науки і техніки, почесний директор

Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, президент Українського ботанічного товариства.

Соловей Віктор Васильович (Харків) – професор фізико-енергетичного факультету Харківського Національного університету імені В.Н. Каразіна, завідуючий відділом водневої енергетики Інституту проблем машинобудування імені А.Н. Підгорного НАН України.

Стецюк Кира Володимирівна (Луганськ) – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри історії та українознавства Луганського національного аграрного університету.

Третяк Антон Миколайович (Київ) – доктор економічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту економіки та екології природокористування Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.

Тарасенко Віктор Сергійович (АР Крим) – доктор геолого-мінералогічних наук, дійсний член міжнародної Академії біотехнологій, заслужений діяч науки і техніки АР Крим, президент Кримської Академії наук.

Федоркін Сергій Іванович (АР Крим) – доктор технічних наук, професор, заслужений винахідник України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Академії будівництва України, член президії Кримської Академії наук, академік Польської Академії наук, ректор Національної Академії природоохоронного та курортного будівництва.

До уваги авторів

1. Загальні вимоги

Журнал “Екологічні науки” приймає до друку рукописи статей, що не публікувались раніше. Кожен автор має право на публікацію в одному номері журналу не більше двох статей (одна з них у співавторстві). Відповідальність за зміст статті несе автор.

Рукопис подається у двох екземплярах (формат сторінки А 4) українською, російською чи англійською мовою (за вибором авторів). У випадку подання статті англійською мовою додатково потрібно надіслати один екземпляр статті російською чи українською мовою. Перший екземпляр рукопису підписується автором, з яким проводиться листування.

Максимальний обсяг статті не повинен перевищувати 8 сторінок разом зі списком літератури, таблицями, підписами до рисунків, анотаціями українською, російською та англійською мовою. Підписи до рисунків та назва статті подаються мовою статті і англійською мовою. Анотація англійською мовою має містити відомості про методи отримання та аналізу використаних даних і основні результати роботи. Об’єм анотацій – не менше 0,5 аркуша.

Обсяг коротких повідомлень – до 2 сторінок.

Зміст та об’єм оглядових статей узгоджується з Редакційною радою.

2. Форма подання і структура рукопису

Рукопис має бути набраний у редакторі Microsoft Word, тип файла: – * rtf, *doc, надрукований на лазерному принтері з одного боку стандартного (А4) білого аркуша, сторінки без переносів, без колонтитулів, вирівнювання по ширині. Шрифт тексту і формул Times New Roman, розмір кегля 12, розмір полів: – ліве – 20 мм; – праве – 30 мм; – верхнє – 20 мм; – нижнє 30 мм; – міжрядковий інтервал – одинарний, відступ на абзац – 1 см.

2.1. Послідовність розташування матеріалу рукопису:

УДК у першому рядку ліворуч (Ж). Після УДК пропустити рядок.

Назва статті (без абзацу (Ж, великі літери) після назви пропустити рядок.

Відомості про автора, без абзацу, (Ж): Прізвище, ім’я, по-батькові, науковий ступінь, посада, вчене звання, місце роботи автора (К, без скорочень), ініціали і прізвища позначені числовим індексом, мають відповідати номеру адреси установи. Після прізвищ авторів пропустити рядок.

2.1.4. Список установ та їх повні адреси, e-mail – без абзацу (К). Перед кожною адресою ставиться порядковий номер, після адреси пропустити рядок.

2.1.5. Анотації мають бути набрані українською, російською та англійською мовами, друкуються без абзацу, без слова “Анотація”. Після анотації пропустити рядок.

2.1.6. Ключові слова – без абзацу до 6 слів (Keywords – Ж). Між ключовими словами і основним текстом пропустити два рядки.

2.2. Авторам рекомендується дотримуватись наступної структури викладу основного матеріалу:

Рукопис має бути поділений на підрозділи, починаючи з Вступ. Усі розділи повинні мати короткі, але тематично адекватні назви. Назва статті має бути стислою, але інформативною.

Анотація має стисло викладати зміст та висновки статті і становити 3–4 % від її загального розміру.

У вступі розповідається про сучасний стан проблеми, обґрунтовується мета та характер досліджень, необхідних для її вирішення. Подається інформація про матеріали, методи досліджень та обробку їх результатів, схему експерименту, здійснити аналіз досліджень та зробити висновки.

2.3. Список літератури

Літературу можна розміщувати у порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку. Бібліографічний опис оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006

2.4. Таблиці

Таблиці з заголовками до них (надрукованими через один інтервал) мають бути вмонтовані в текст і пронумеровані послідовно арабськими цифрами (в лівому верхньому кутку перед назвою таблиці). Слово «Таблиця 1» – шрифт курсивом, текст назви – Ж.

Посилання в тексті на таблицю мають виглядати так: (табл. 1); за наявності в рукописі лише однієї таблиці – (таблиця).

2.5. Ілюстрації

Всі ілюстрації до статті мають бути вмонтовані в текст. Посилання в тексті – (рис. 1), за наявності одного рисунка – (рисунок).

Кольорові ілюстрації до статті мають бути виділені в окремий файл, збережені в JPG, максимальної яскравості та роздільної здатності.

Одиниці вимірювань. При виборі одиниць необхідно дотримуватись системи МО.

Відомості про авторів. На окремому аркуші подаються відомості про авторів (прізвище, ім'я, по-батькові, посада і повна назва установи, де працює автор, науковий ступінь вчене звання, галузь наукової діяльності, адреса, телефон), а також телефон (факс) і e-mail автора, який листуватиметься з редакцією.

До уваги авторів: статті, які не відповідають наведеним вимогам, не розглядатимуться. Рукописи авторам не повертаються.

Наукове видання

ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

1 / 2012 (1)

- *Теоретична екологія*
- *Прикладна екологія*
 - *Загальні проблеми екологічної безпеки*
 - *Екологія та економіка природокористування*
 - *Екологія і виробництво*
 - *Проблеми еколого-збалансованого розвитку*
 - *Екологічна освіта*

Адреса редакції:

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
корпус 2, вул. Урицького 35, Київ, 03035;
тел./факс (+38 044) 248-40-21;
e-mail: pressdi@ukr.net

Підписано до друку 19.04.2012 р. Формат 70 x 100 / 1/16.
Друк офсетний. Ум.друк.арк. 11,04. Наклад 500 прим.
Друк ПП «Олді-плюс»
м. Херсон, вул. Робоча, 203А