

ISSN 2306-9716

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

---

# ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

---

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

**1 / 2013 (3)**

---

КИЇВ – 2013

**УДК 502+504**  
**ББК 20.1**

*Друкується за рішенням Вченої Ради Державної  
екологічної академії післядипломної освіти та  
управління (протокол № 4–12 від 03.12.2012 р.).  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 15768–4240 р.*

**Екологічні науки: науково-практичний журнал /** Головний редактор  
О.І. Бондар. – К.: ДЕА, 2013.– №3.– 170 с.

**Головний редактор:**

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

**Заступник головного редактора:**

Нагорнева Н.А.

**Науковий редактор:**

Машков О.А., д.т.н., професор.

**Відповідальний редактор:**

Сікачина В.Г.

**Відповідальний секретар:**

Трофименко Ю.І.

**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.;

Ващенко В.М., д.ф.-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.;

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.

Машков В.А. (Чехія), д.т.н.

Коростіль Ю.С. (Польща), д.т.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, 2013

---

## ЗМІСТ

<b>О.І. Бондар, О.А.Машков, О.М.Щукін</b> Системний підхід до синтезу управлінських рішень з метою модернізації системи природокористування України.....	5
--	---

### ТЕОРЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ

<b>Г.В. Аверин</b> Теоретическое обоснование закона сохранения «энергии» для систем живой и неживой природы.....	27
<b>Л.П. Новосельська</b> Вплив біологічно активних сполук синьозелених водоростей на гідробіонти та теплокровні організми .....	38
<b>О. Є. Андрос</b> Ідея «священного простору» як чинник консолідації київської громади .....	43

### ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ

#### *Загальні проблеми екологічної безпеки навколишнього середовища*

<b>Ю.С. Лапшин</b> К вопросам о безопасности железнодорожных перевозок.....	47
<b>В.Л. Сидоренко</b> Категорування складів боєприпасів за ступенем екологічної небезпеки.....	52

#### *Екологія та економіка природокористування*

<b>В.М. Другак, Н.А. Третяк</b> Методологічні засади формування екології землекористування в системі суспільних інтересів .....	61
<b>С.І. Азаров, В.Л. Сидоренко</b> Економічна оцінка відверненого екологічного ризику (соціального збитку) для населення, що проживає на техногенно небезпечних територіях .....	69
<b>В.П. Коломійчук</b> Екомережа берегової зони азовського моря .....	74

#### *Проблеми еколого-збалансованого розвитку*

<b>О.І. Бондар, Г.О. Білявський, Ю.М. Саталкін, В.Є. Барановська</b> Проблеми інтеграції державної екологічної політики до галузевих та регіональних політик розвитку.....	85
<b>Л.І. Горшков</b> Інтегровані системи менеджменту для стійкого розвитку підприємств.....	90

#### *Сторінка молодого вченого*

<b>С.С. Яровой, В.И. Скалзубов</b> Оценка радиационного воздействия на окружающую среду в результате тяжелых аварий на ЧАЭС и Фукусима-1.....	98
<b>Т.В. Душанова</b> Моніторинг умов внутрішнього виробничого середовища та викидів стаціонарних джерел у єдиній системі виробничого моніторингу .....	114
<b>В.В. Леонєць</b> Особливості досягнення екологічної сталості аграрних ландшафтів в національних природних парках України .....	122

---

*Хроніка наукових подій*

<b>С.В. Берзина</b> Экологические критерии оценки жизненного цикла товарной группы с целью определения ее экологического преимущества. Основные принципы и методы разработки .....	132
<b>Б.В. Буркинський, Н.І. Хумарова</b> Інституційний механізм реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки .....	139
<b>А.Г. Шапар, О.О. Скрипник</b> Екологоорієнтовані технології відкритої розробки родовищ та створення вторинних екосистем на пошкоджених землях .....	149
<b>Анда Курсиша</b> Индустриальная энергоэффективность в Латвии.....	156

УДК: 354:332+502.31.

## СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО СИНТЕЗУ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ З МЕТОЮ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

О.І.<sup>1</sup>Бондар, О.А.<sup>1</sup>Машков, О.М.<sup>2</sup>Щукін

(1- Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління;

2- Міністерство енергетики та вуглепрому України)

Екологічна ситуація в Україні залишається складною. Як зазначив Прем'єр-міністр України М.Я. Азаров, антропогенне та техногенне навантаження на навколишнє природне середовище в кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах. Нині про глобальну екологічну кризу в Україні свідчать високий рівень розораності земель (близько 60 відсотків при 30 в Європі), низькі рівні лісистості (відповідно 15 і 27), вкрай низька частка заповідних територій (5 і 15). Промислові викиди в атмосферу України досягають близько 11 млн т, що становить 20-25 відсотків сумарного викиду в цілому по країнах СНД. І це за умов, що Україна займає менше трьох відсотків території СНД, і постачала раніше майже чверть загальнонаціонального продукту колишнього СРСР. Саме тому, з метою модернізації системи природокористування в Україні необхідно впроваджувати системний підхід до синтезу управлінських рішень. *Ключові слова:* системний підхід, система природокористування, природоохоронні дозволи, «зелені» закупівлі.

**Системный подход к синтезу управленческих решений с целью модернизации системы природопользования Украины.** А.И. Бондарь, О.А. Машков, А.Н. Щукин. Экологическая ситуация в Украине остается сложной. Как отметил Премьер-министр Украины Н.Я. Азаров, антропогенная и техногенная нагрузка на окружающую среду в несколько раз превышает соответствующие показатели в развитых странах. Сейчас о глобальном экологическом кризисе в Украине свидетельствуют высокий уровень распаханности земель (около 60 процентов при 30 в Европе), низкие уровни лесистости (соответственно 15 и 27), крайне низкая доля заповедных территорий (5 и 15). Промышленные выбросы в атмосферу Украины достигают около 11 млн т, что составляет 20-25 процентов суммарного выброса в целом по странам СНГ. И это при условии, что Украина занимает менее трех процентов территории СНГ, и поставляла раньше почти четверть общенационального продукта бывшего СССР. Именно поэтому, с целью модернизации системы природопользования в Украине необходимо внедрять системный подход к синтезу управленческих решений. *Ключевые слова:* системный подход, система природопользования, природоохранные разрешения, «зеленые» закупки.

**Systematic approach to the synthesis of management decisions to modernize nature of Ukraine.** O.I.Bondar, O.A.Mashkov, O.M.Schukin. Environmental situation in Ukraine remains difficult. As the Prime Minister of Ukraine MJ Azarov, human and human impacts on the environment is several times higher than that in developed countries. Today, the global environmental crisis in Ukraine indicate a high level of cultivated land (about 60 percent at 30 in Europe), low levels of forest cover (15 and 27), a very low proportion of protected areas (5 and 15). Industrial emissions of Ukraine reach about 11 million tons, accounting for 20-25 percent of total emissions in the whole CIS. And it provided that Ukraine takes less than three percent of the CIS and previously supplied nearly a quarter of the national product of the former USSR.

Therefore, in order to modernize the system of environmental management in Ukraine should implement a systematic approach to the synthesis of management decisions. *Keywords:* systemic approach, the system of nature, environmental permits, "green" procurement.

Стан природних ландшафтів лише частково відповідає критеріям Всеєвропейської екологічної мережі. Забрудненість атмосфери в Україні втричі перевищує середній показник у європейських країнах, кількість відходів у перерахунку на 1 км<sup>2</sup> території України у шість разів вище аналогічного показника США та втричі – держав ЄС. Кількість чистої води на одного жителя є в 10 разів меншою ніж середньоєвропейські показники. За рівнем водозабезпечення Україна посідає одне з останніх місць серед країн Європи, а за водоємністю забезпечення валового внутрішнього продукту перевищує середньоєвропейські показники у кілька разів.

Загалом природні ресурси України зазнають масштабного техногенного тиску і набувають статусу невідновних. Водночас мінерально-сировинна база України має значний економічний потенціал та великі обсяги корисних копалин. Близько 60 відсотків орних земель займають унікальні масиви чорноземів, 35 відсотків європейського біорізноманіття припадає на територію України, яка займає менше 6 відсотків площі Європи, унікальні для Європи потужні водні системи Дніпра, Дністра, Дунаю, Південного Бугу, здатні забезпечити високий рівень соціально-економічного розвитку держави, конкурентоспроможність вітчизняного товаровиробника, матеріальне та духовне збагачення кожного громадянина.

Несприятлива екологічна ситуація в Україні позначається на рівні захворюваності та смертності населення, яка є втричі вищою, ніж у цілому по всіх країнах СНД, приріст населення у 2-2,5 рази нижчий, ніж у розвинутих країнах, висока дитяча смертність, менше на 12-15 років тривалість життя. Оскільки від здоров'я нації та раціональної системи господарювання залежить майбутнє країни, то все це свідчить про нагальну потребу вжиття кардинальних заходів.

Реалізація соціально-економічних реформ передбачає передусім внутрішню стабілізацію та подальший розвиток економіки України, зміну її геополітичного значення в світовій спільноті, створення інвестиційно сприятливого клімату для переходу до еколого-економічно і соціально збалансованих методів природокористування та відтворення природних ресурсів.

Це має здійснюватись відповідно до Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки та основних засад Стратегії національної екологічної політики України на період до 2020 року за ключової ролі Міністерства екології та природних ресурсів України при здійсненні соціально-економічних реформ у складній ієрархічній системі керування (рис.1).

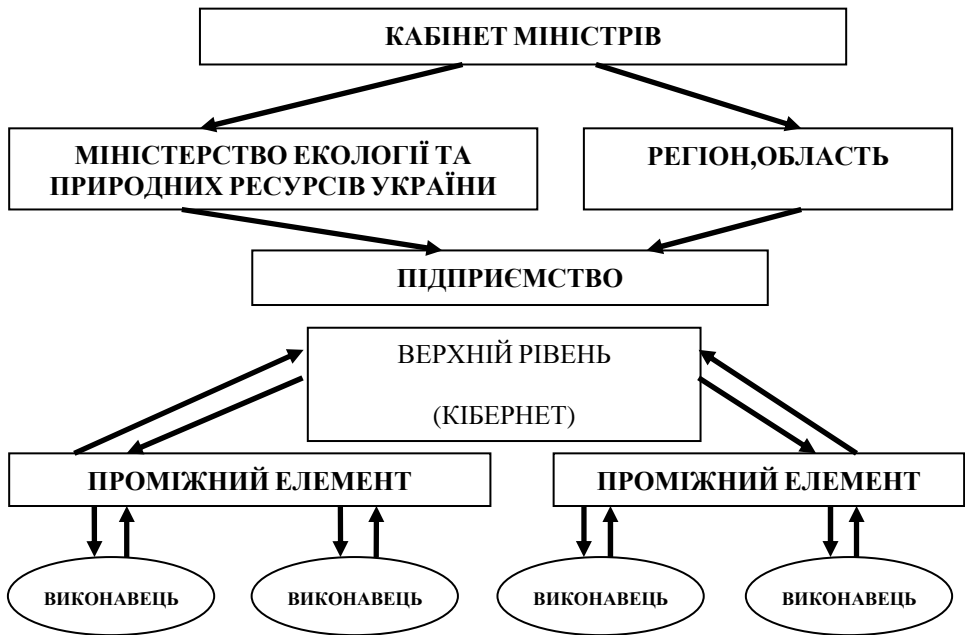


Рис.1. Складна ієрархічна система керування

Для модернізації системи природокористування України пропонується застосування системного під-

ходу (блок-схему алгоритму представлено на рис.2.).

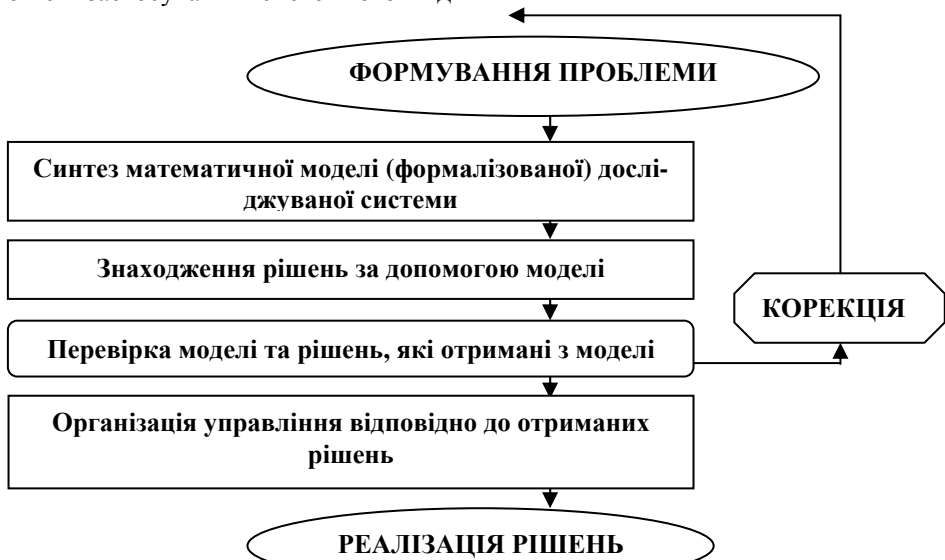


Рис.2. Схема алгоритму системного підходу.

Реалізація системного підходу передбачає визначення існуючої проблеми та формування відповідної

моделі системи природокористування. На рис.3. наведено класифікацію систем природокористування.

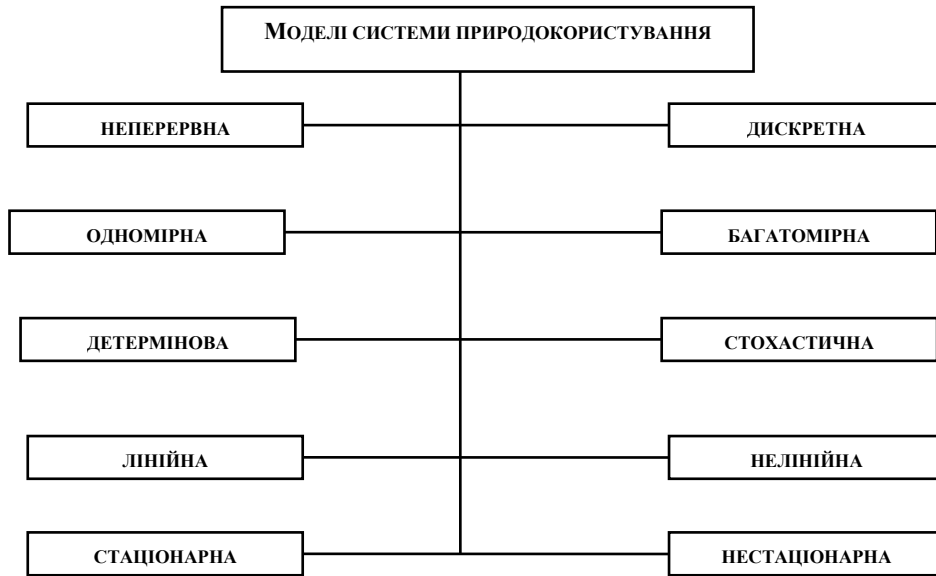


Рис.3. Класифікація моделей системи природокористування.

Найбільш достовірною моделлю є багатомірна, стохастична, нелінійна, нестационарна модель, при побудові якої виникають труднощі створення (синтезу) визначення вхід-

них та вихідних процесів, структури та параметрів самої моделі. Для синтезу моделі системи природокористування запропоновано відповідний алгоритм (рис.4).



Рис.4. Схема формування моделі



При синтезі моделі системи природокористування враховано, що базовими документами в сфері охорони довкілля є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991) розроблені до нього земельне, водне, лісове законодавство, законодавство про надра, охорону атмосферного повітря, охорону і використання рослинного і тваринного світу та ін. спеціальні законодавчі акти.

Найновішими документами екологічної політики (так званою «дорожньою картою») є Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року, прийняті Законом України 21 грудня 2010 року, та Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки, який затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів від 25 травня 2011 р. № 577-р.

Одночасно діяльність Мінприроди визначається законами «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики» від 1 липня 2010 року, «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності», Податковим кодексом, Програмою Президента України «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», урядовою програмою «Назустріч людям» та іншими документами.

З огляду на ці документи визначено першочергові завдання на найближчі 2-3 роки:

- розробка та прийняття Стратегії сталого (збалансованого) розвитку України;
- розвиток інституційної бази та кадрового забезпечення реалізації державної екологічної політики;

- впровадження нових фінансово-економічних та регуляторних механізмів реалізації екологічної політики та нової системи екологічного моніторингу;
- вдосконалення екологічного аудиту, екологічної паспортизації та екологічного страхування, екологічної стандартизації, сертифікації та маркування, екологічної експертизи;
- впровадження зелених закупівель;
- сприяння збереженню біорізноманіття, розвитку природно-заповідних територій, «зеленого туризму».

З метою підвищення екологічної безпеки і забезпечення ефективності екологічного контролю за функціонуванням техногенних об'єктів підвищеної небезпеки доцільно:

- розробити й затвердити в Кабінеті міністрів України Програму комплексного екологічного аудиту з використанням сучасних підходів і методів (з урахуванням «стрес-тестуванням») всіх найбільш небезпечних техногенних об'єктів України: АЕС, ТЕС, нафтопереробних заводів, сміттєзвалищ великого масштабу, морських бурових нафтогазових платформ та ін.;
- розробити типові екологічні паспорти на найбільш небезпечні техногенні об'єкти (АЕС, морська нафто-газова платформа тощо);
- провести екологічну паспортизацію найбільш небезпечних техногенних об'єктів України (всіх АЕС і бурових платформ на Чорному морі);
- законодавчо обґрунтувати необхідність обов'язкового екологічного страхування небезпечних техногенних об'єктів (рис.5).

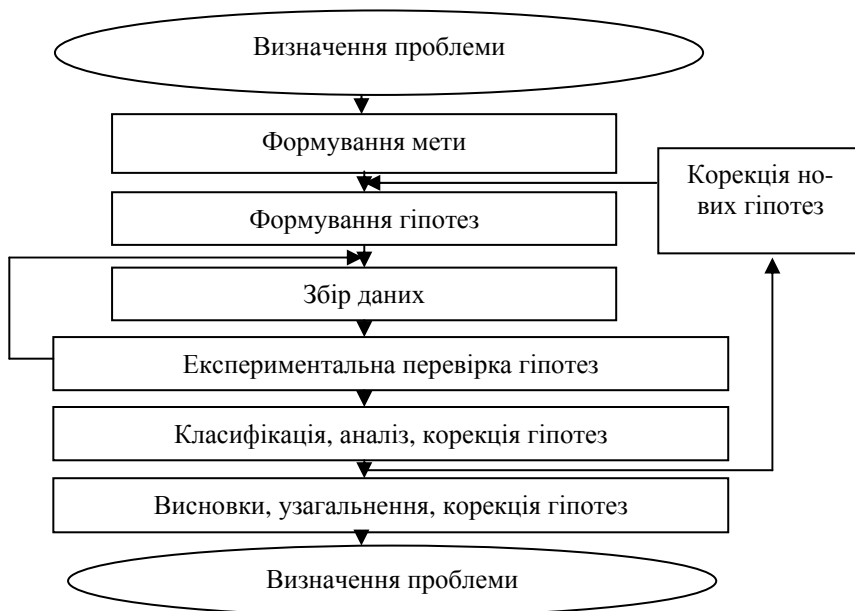


Рис.5. Науковий метод

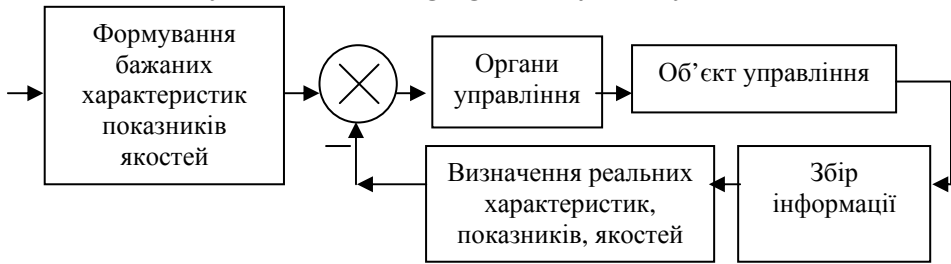
Виконання цих завдань з позицій системного підходу передбачає розробку відповідної структури складної системи управління (рис.6), яка дасть змогу в найближчий час забезпечити:

- підвищення ефективності використання та відтворення природних ресурсів;
- екологізацію бізнесу;
- додаткові надходження до державного бюджету;
- зменшення ризиків виникнення екологічних катастроф та втрат від них та ліквідації їх наслідків;
- поповнення кадрового складу природоохоронної галузі ви-

сококваліфікованими фахівцями-екологами;

- вирішення актуальних проблем сучасної екологічної науки і освіти України;
- комплексне виконання завдань Мінприроди України;
- реалізацію Стратегії національної екологічної політики України на період до 2020 року;
- створення підґрунтя для виконання Програми Президента України «заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» та Урядової програми «Назустріч людям».

**ЕЛЕМЕНТАРНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ**



**СКЛАДНА (ВЕЛИКА) СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ**

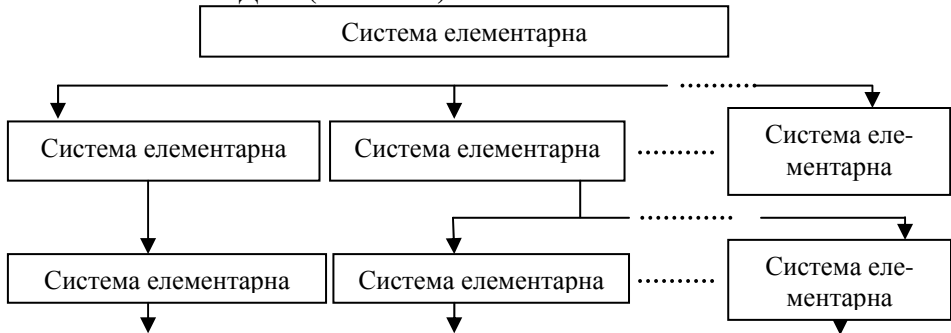


Рис.6. Структура системи управління



Рис.7. Етапи управління складним об'єктом

Для реалізації системного підходу авторами відповідно до етапів управління визначено об'єкт управління; проведено структурний синтез моделі; ідентифіковано параметри моделі; сплановано експерименти; виконано синтез та реалізовано управління з очікуваних результатів (рис.7).

Застосування системного підходу передбачає основні напрями модернізації системи природокористування України.

### **Напрями модернізації системи природокористування України**

*1. Впровадження нових фінансово-економічних та регуляторних механізмів реалізації екологічної політики та нової системи екологічного моніторингу*

#### **1. Реформування діючої системи фондів охорони навколишнього природного середовища із врахуванням зарубіжного досвіду.**

В Україні з 1992 року створені і діють фонди охорони навколишнього природного середовища на державному рівні (розпорядник коштів Мінприроди); АР Крим, обласному, містах Києві та Севастополі; сільському, селищному, міському рівнях. Кількість таких фондів перевищує 10 тис. одиниць, що розпоршує кошти.

Фонди не мають статусу юридичної особи, хоча надходження до них зростають. Також формою видатків є невідворотна фінансова допомога (грант), що не стимулює ефективне використання коштів.

Пропонується розробити відповідний законопроект щодо реформування фондів охорони навколиш-

нього природного середовища, який передбачає:

- концентрувати кошти діючих фондів охорони навколишнього природного середовища замість трьохрівневої (понад 10 тис. одиниць) у дворівневій системі: Національний (державний) та місцеві (республіканський Автономної Республіки Крим, обласні, Київський та Севастопольський міські) екологічні фонди;
- надати цим фондам статус юридичних осіб;
- надати їм право здійснювати видатки на зворотній основі через механізм здешевлення кредитів комерційних банків;
- надати їм право управляти коштами, отриманими в рамках Кіотського протоколу.

Реформування діючих фондів сприятиме підвищенню ефективності та збільшенню обсягів бюджетного фінансування природоохоронної діяльності в Україні.

З огляду на зарубіжну практику за основу при реформуванні фондів охорони навколишнього природного середовища доцільно взяти досвід роботи Національного фонду охорони довкілля та водного господарства Польщі (NFOŚiGW). У 2010 р. ресурси NFOŚiGW на охорону довкілля становили 1,5 млрд євро.

В Україні до Державного фонду охорони навколишнього природного середовища в 2011 році надійшло близько 2,0 млрд грн.

#### **2. Вдосконалення економічного механізму природокористування та природоохоронної діяльності**

В Україні з 1991 року започатковано створення економічного механі-

зму природокористування та природоохоронної діяльності на таких закладах:

- плата за спеціальне використання природних ресурсів та шкідливий вплив на довкілля;
- цільове використання коштів від зборів за спеціальне використання природних ресурсів та забруднення довкілля, спрямованих на відновлення і підтримання природних ресурсів у належному стані та ліквідацію джерел забруднення.

Головною метою економічного механізму природокористування та природоохоронної діяльності є:

1. впровадження еколого-економічних інструментів для стимулювання природокористувачів та забруднювачів довкілля до:

- зменшення шкідливого впливу на довкілля;
- раціонального та ощадливого використання природних ресурсів;
- зменшення енерго- і ресурсомісткості одиниці продукції;

2. створення за рахунок коштів, отриманих від екологічних зборів та платежів, джерела фінансування природоохоронних заходів та робіт (незалежне від державного та місцевих бюджетів).

Законом України Про Державний бюджет України на 2012 рік передбачено надходження від збору за спеціальне використання природних ресурсів та екологічного податку 3,31 млрд грн, з яких: екологічний податок становить 1,18 млрд грн, платежі за користування надрами 1,47 млрд грн, збір за спеціальне водокористування 571,6 млн грн, збір за спеціальне використання лісових ресурсів 88,86 млн грн. Проте в останні 10 років надходження по цих напрямках

природокористування та природоохоронної діяльності скоротилися.

У Стратегії реформування податкової системи, що схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2009 р. № 1612-р., визначено за необхідне змістити акценти з прямих податків на непрямі, зокрема, перенести податкове навантаження з праці і капіталу на споживання, ресурсні та екологічні платежі.

Аналогічну законодавчу норму передбачено і в Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року:

- удосконалити нормативно-правову базу з питань оподаткування забруднення навколишнього природного середовища, зокрема виробництва, зберігання, транспортування та споживання екологічно небезпечної продукції, яка негативно впливає на навколишнє природне середовище та здоров'я населення;

- підвищити збір за забруднення навколишнього природного середовища шляхом збільшення плати за скидання одиниці маси забруднюючої речовини до європейського рівня, з урахуванням токсичності;

- забезпечити сприятливий податковий, кредитний та інвестиційний клімат для залучення коштів міжнародних донорів та приватного капіталу в природоохоронну діяльність, визнати суб'єктами господарювання системи екологічного управління, впровадження більш чистого виробництва, технологій ресурсо- та енергозбереження.

Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки (НПДОНПС) п.253 містить завдання «Розроблення

фінансово-економічного обґрунтування ставок екологічного податку, зокрема: підготовка та подання на розгляд Кабінету Міністрів України законопроекту щодо розширення бази оподаткування виробництва екологічно небезпечної продукції». Суттєвим кроком у цьому напрямі може стати розроблення проекту Концепції розвитку економічного механізму природокористування та природоохоронної діяльності й пакету відповідних законопроектів.

### **3. Впровадження системи комплексних природоохоронних дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, скид забруднюючих речовин у водні об'єкти, розміщення відходів відповідно до Директиви 2008/1/ЄС “Про комплексне запобігання і контроль забруднення”**

Створена в Україні система природоохоронних дозволів базується на диференційованому підході до компонентів навколишнього природного середовища, але не враховує у повному обсязі міжнародні рекомендації, законодавства Європейського Союзу, що зумовлює необхідність її реформування. Всі промислові джерела забруднення атмосферного повітря і водних ресурсів, утворення відходів зобов'язані мати окремі дозволи, що ґрунтуються на дотриманні санітарно-гігієнічних показників гранично допустимих концентрацій та орієнтовно безпечних рівнів впливу забруднюючих речовин на навколишнє природне середовище. Наголошується на технології очищення “на кінці труби”, а не на попередженні забруднення, реальні сучасні технологічні можливості при цьому не враховуються.

Для вдосконалення системи природоохоронних дозволів, усунення існуючих недоліків доцільне впровадження для основних підприємств-забруднювачів системи комплексних природоохоронних дозволів, що базується на рекомендаціях Директиви 2008/1/ЄС “Про комплексне запобігання і контроль забруднення”, яка визначає основні засади контролю промислового забруднення в країнах Європейського Союзу, та дозволяє спростити систему регулювання для малих підприємств-забруднювачів за різкого зниження адміністративного навантаження і витрат.

У цьому напрямі доцільно:

- комплексно розглядати усі екологічні аспекти;
- визначати умови дозволу на основні найкращих доступних технічних методів (НДТМ), які найбільш ефективні для досягнення високого рівня охорони навколишнього природного середовища в цілому;
- запобігати впровадженню найефективніших технологічно і економічно доступних технічних методів;
- забезпечувати прозорість – гласність, можливість участі громадськості в процедурі видачі дозволів, публікація комплексних дозволів і встановлених граничних величин забруднення.

Це дає змогу обґрунтовано розробити проект Концепції та Закону України «Про систему комплексних природоохоронних дозволів».

#### **4. Розроблення нової редакції базового Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»**

Розроблення нового та вдосконалення діючого природоохоронного законодавства із врахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду є одним із найважливіших завдань сьогодення. Особливо це стосується базового Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», який введений в дію з 1 липня 1991р. і є основоположним нормативним актом у сфері здійснюваної екологічної політики. Так Законом встановлено, що «Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються цим Законом, а також розроблюваними відповідно до нього земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством».

За період з 1991 року основоположні норми Закону «Про охорону навколишнього природного середовища» практично не змінювалися, вносилися лише зміни, пов'язані з прийняттям базових законодавчих актів у тій чи іншій сфері, наприклад, прийняттям Податкового кодексу в 2010 році. Одночасно набутий вітчизняний досвід дії правових норм Закону та передовий зарубіжний досвід свідчать про необхідність внесення змін та доповнень до нього.

За внесення змін такий законопроект став би найважливішим механізмом реалізації завдань та досягнення цілей, встановлених Основними засадами (стратегією) держав-

ної екологічної політики України на період до 2020 року.

#### **5. Переорієнтація міжнародної технічної допомоги Україні з «досліджень і пропозицій» на капітальні видатки (інвестиції)**

Нині міжнародна технічна допомога Україні спрямовується переважно на «дослідження і пропозиції». Разом з тим, як свідчить зарубіжний досвід (Польща), міжнародна технічна допомога надходить на капітальні видатки (інвестиції). Так, міжнародна технічна допомога (в основному, капітальні видатки), що надається Національним фондом охорони довкілля та водного господарства Польщі (NFOŚiGW), у 2010 р. становила 827,1 млн євро.

Наші пропозиції в цьому напрямі – створити відповідний Центр підготовки міжнародних екологічних проєктів з подальшим перенесенням його функцій на реформований Державний екологічний фонд.

#### **6. Створення в Україні правових основ та відповідних інституцій з впровадження екологічного підприємництва**

На сьогодні актуальним є питання створення інфраструктури із збирання, захоронення та переробки небезпечних відходів, ламп, що містять ртуть, пакувальних матеріалів і тари, відпрацьованих мастил (олив), зношених шин, резинотехнічних виробів та відходів резинотехнічного виробництва, утилізації непридатних до використання транспортних засобів, електричного і електронного обладнання (в тому числі трансформаторів, стабілізаторів та акумуляторів), медичних відходів.

Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на

період до 2020 року та Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015р. передбачають стимулювання розвитку екологічного підприємництва, зокрема виробництво продукції, виконання робіт і надання послуг природоохоронного призначення.

### **7. Розроблення Порядку спрямування коштів на фінансове забезпечення цільових проектів екологічної модернізації підприємств у межах сум сплаченого ними екологічного податку**

Пунктом 51 розділу VI "Прикінцеві та перехідні положення" Бюджетного кодексу встановлено виділяти до спеціального фонду державного бюджету:

- у 2011 - 2012 роках 30 відсотків;
- у 2013 році – 53 відсотки, з них 33 відсотки коштів спрямовувати на фінансове забезпечення виключно цільових проектів з екологічної модернізації підприємств у межах сум сплаченого ними екологічного податку у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України;

- з 2014 року – 65 відсотків, з них 50 відсотків коштів спрямовувати на фінансове забезпечення виключно цільових проектів екологічної модернізації підприємств у межах сум сплаченого ними екологічного податку у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Оскільки Мінприроди є розпорядником коштів Державного фонду охорони навколишнього природного середовища, то і розроблення відповідного Порядку є компетенцією Мінприроди

### **8. Модернізація системи моніторингу**

На сьогодні необхідно чітко розмежувати поняття «екологічний моніторинг» та «моніторинг навколишнього природного середовища».

Під «екологічним моніторингом» слід розуміти моніторинг стану окремих екосистем або біогеоценозів з урахуванням динаміки їх популяційної структури, змін в окремих популяціях, суцесійних процесів в екосистемах під впливом антропогенної діяльності та інші.

Під «моніторингом навколишнього природного середовища» слід розуміти стан забруднення компонентів навколишнього природного середовища контоміантами техногенезу, моніторинг за викидами, скидами, відходами промислових підприємств, моніторинг за техногенним порушенням земель та ґрунтів тощо.

Вирішити це питання може створення науково-методичного центру з моніторингу навколишнього природного середовища (пропонується участь Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління). Центр має стати головним науково-методичним центром Мінекоресурсів України з розробки та впровадження систем моніторингу навколишнього природного середовища усіх типів, вести науково-методичну базу з моніторингу навколишнього природного середовища, тобто розробити:

- Методичні рекомендації зі створення систем моніторингу навколишнього природного середовища міських агломерацій;
- Методичні рекомендації зі створення локальних (об'єктових) си-



стем моніторингу для промислових підприємств;

- Методичні рекомендації зі створення систем моніторингу стану ґрунтів для агропромислового комплексу;
- Методичні рекомендації зі створення систем моніторингу природних об'єктів (річки, лісові масиви, заповідні території).

Одночасно Центр має розробляти на замовлення підприємств, місцевих органів влади, інших установ Технічні Завдання щодо створення будь-яких систем моніторингу навколишнього природного середовища та виконувати авторський нагляд за їхнім впровадженням та експлуатацією.

#### **9. Науково-технічне супроводження аерокосмічних технологій для екологічного моніторингу та прогнозування стану природного середовища**

Насьогодні Україна відома на світовому ринку своєю космічною продукцією: ракетами-носіями «Зеніт», «Циклон», «Дніпро»; космічними апаратами «Січ»; апаратурою стикування «Курс», приладами та системами керування для космічних комплексів; унікальними об'єктами наземної інфраструктури. При цьому спостереження Землі з Космосу забезпечують поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки. Відповідно до Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки, яким визначено природоохоронні заходи та досягнення цілей, сформульованих в Основних засадах державної екологічної політики України на період до 2020 року, Україна спроможна стати лідером в екологічному переозброєнні техно-

логій, вдосконалити державну систему моніторингу навколишнього природного середовища. Тому в Державній екологічній академії післядипломної освіти та управління пропонується:

- створити Центр впровадження аерокосмічних технологій екологічного моніторингу та прогнозування стану навколишнього природного середовища;
- організувати навчальні курси підвищення кваліфікації для користувачів інформації аерокосмічного моніторингу навколишнього природного середовища.
- забезпечити науково-технічний супровід екологічної діяльності інформаційно-аналітичних центрів у центральних органах виконавчої влади.

Впровадження в екологічну політику сучасних аерокосмічних технологій моніторингу навколишнього середовища дасть змогу:

- посилити роль і якість екологічного управління в системі державного управління України в контексті збалансованого розвитку;
- постійно враховувати екологічні наслідки під час прийняття управлінських рішень, попереджати надзвичайні ситуації природного і техногенного характеру;
- забезпечувати доступність, достовірність та своєчасність одержання екологічної інформації, сприяти співпраці органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науковців, бізнесових структур у розв'язанні екологічних проблем.

Цей новий напрям діяльності потребує вирішення наступних питань.

А. Інформаційно-аналітичне впровадження аерокосмічних технологій для екологічного моніторингу та прогнозування стану природного середовища. На першому етапі потрібна інтеграція екологічної діяльності (з напрямку моніторингу) в глобальну «систему систем» GEOSS, Європейську систему глобального моніторингу навколишнього природного середовища та забезпечення безпеки GMES, Європейської системи прогнозування врожаю MCYFS.

Б. Науково-методичний супровід застосування псевдосупутникових технологій на базі безпілотних, дистанційно-керованих літальних апаратів та аеростатів) для екологічного моніторингу земної, водної поверхні та атмосферного повітря.

В. Виконання Державною екологічною академією післядипломної освіти та управління спеціальних навчально-освітніх та наукових проєктів на основі дистанційного зондування Землі:

- розробка методики моніторингу кар'єрів (з можливим впровадженням в Житомирській області);

- розробка методики визначення чагарникового засмічення;

- розробка методики змін русел малих річок;

- розробка методики моніторингу карпатських пралісів;

- розробка методики постановки на бухгалтерський облік об'єктів з правом інтелектуальної власності на результати обробки космічних знімків.

Г. Організація та проведення курсів підвищення кваліфікації для потенційних користувачів аерокосмічною інформацією з екологічного моніторингу: центральні та місцеві ор-

гани державного управління; банківські структури, фінансові та страхові організації; комерційні структури та виробники сільськогосподарської продукції; некомерційні організації і профільні асоціації.

Впровадження аерокосмічних технологій для екологічного моніторингу та прогнозування стану природного середовища дасть змогу:

- забезпечити ефективний науковий супровід системи екологічно збалансованого використання природних ресурсів;

Сприяти:

- скороченню втрат біо- та ландшафтного різноманіття;

- мінімізації забруднення ґрунтів небезпечними пестицидами, агрохімікатами, важкими металами та відходами;

- вдосконаленню державної системи екологічного моніторингу навколишнього природного середовища;

- підвищенню рівня суспільної екологічної свідомості;

- розвитку екологічно збалансованого природокористування;

- створенню умов для підвищення рівня екологічної безпеки населення;

- започаткуванню переходу до природоохоронних стандартів Європейського Союзу.

*II. Вдосконалення екологічного аудиту, екологічної паспортизації та екологічного страхування, екологічної стандартизації, сертифікації та маркування*

### **1. Екологічна паспортизація об'єктів господарювання**

Необхідність застосування екологічних паспортів визначена в ст.

"Державний облік об'єктів, що шкідливо впливають на стан навколишнього природного середовища" Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища". Екологічний паспорт промислового підприємства як нормативно-технічний документ був затверджений і вперше введений у дію в 1990 р. – ГОСТ 17.0.0.04-90 "Экологический паспорт промышленных предприятий".

Підготовка та подання на розгляд Кабінету Міністрів України проекту акта щодо запровадження екологічних паспортів для підприємств, виробнича та інша діяльність яких негативно впливає або може вплинути на стан навколишнього природного середовища відповідно до Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011-2015 роки, затвердженому розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 р. № 577-р

Вирішення цієї проблеми передбачає:

- проведення науково-аналітичних досліджень та розробки нормативно-методичного забезпечення щодо створення та ведення державного реєстру екологічних паспортів підприємств;

- створення Державного реєстру екологічних паспортів підприємств;

- запуск пілотного проекту з паспортизації 10-20 найбільш шкідливих для навколишнього середовища підприємств.

У цьому напрямі буде підготовлений та поданий на розгляд Кабінету Міністрів України проект акта щодо запровадження екологічних паспортів для підприємств, виробнича та

інша діяльність яких негативно впливає або може вплинути на стан навколишнього природного середовища. Результати виконання проекту забезпечуватимуть збільшення зборів екологічного податку за рахунок посилення достовірності інформації про фактичний стан взаємовідносин підприємств з навколишнім середовищем, проведення систематичного моніторингу підприємств. Передбачається прийняття органами державної влади більш обґрунтованих рішень щодо виділення підприємствам бюджетних коштів на заходи з поліпшення стану навколишнього середовища.

## 2. Екологічне страхування

Екологічне страхування розглядається як процес запровадження та розвитку страхування цивільної відповідальності власників або користувачів об'єктів підвищеної екологічної небезпеки на випадок ймовірних забруднень ними навколишнього природного середовища та спричинення шкоди життєво важливим інтересам Держави та третіх осіб.

В цьому напрямі існує відповідна законодавча база:

- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2010 р. № 2818-VI, Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011-2015 роки, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 р. № 577-р., Закон України «Про страхування».

Мета екологічного страхування:

- досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього природного середовища;

- захист майнових інтересів власників або користувачів об'єктів підвищеної екологічної небезпеки на випадок забруднення навколишнього середовища;

- компенсація частини збитків, нанесених Державі та третім особам внаслідок забруднення навколишнього середовища;

- зниження екологічних ризиків і екологічних збитків.

Головним інструментом розв'язання цієї проблеми є результати науково-аналітичних досліджень та розробки нормативно-методичного забезпечення системи екологічного страхування. В результаті екологічного страхування передбачається забезпечення підприємств, що є джерелами екологічної небезпеки, фінансових ресурсів для покриття екологічних збитків, що нанесені ними Державі та третім особам.

Результатом виконання робіт буде створення нормативно-методичного забезпечення системи екологічного страхування та реалізовано пілотний проект страхування цивільної відповідальності власників або користувачів об'єктів підвищеної екологічної небезпеки на випадок ймовірних забруднень ними навколишнього природного середовища та спричинення шкоди життєво важливим інтересам Держави та третіх осіб.

### **3. Екологічна стандартизація та перспективи діяльності ТК 82**

У 2006-2010 роках не виконано план створення національної стандартизації по закріплених за Мінприроди об'єктах розроблення системи у сфері екологічної безпеки та управління, охорони атмосферного повітря та кліматичних змін, поводження з відходами, норм забруд-

нення довкілля. Нажаль, слід визначити, що в Україні не актуалізовано низку міждержавних стандартів (державних стандартів), які розроблені до 1991 року і не відповідають сучасним технологіям виробництва та законодавству України. Тому виникає актуальна проблема – визначити комплекс обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. На це спрямовано Рішення засідання колегії Мінприроди від 02.04.2012 р. з питання 9 «Про створення системи стандартизації у сфері довкілля». Розроблення та впровадження національних стандартів процесів виробництва, продукції та товарів за Національним планом дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011-2015 роки.

### **4. Сертифікація систем екологічного управління відповідно до стандартів серії ISO 14000.**

Нині у світі відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 14001 сертифіковано понад 150 000 систем екологічного управління. В країнах з розвиненою економікою впровадження систем екологічного управління все більш поширюється. В Україні у 2011 році одержано лише 92 сертифікати на систему екологічного управління, тому сьогодні залишається актуальним питання проведеної сертифікації та впровадження систем екологічного управління на підприємствах, в установах та організаціях.

Здійснення сертифікації систем екологічного управління передусім передбачає: популяризацію стандар-

тів серії ISO 14000, додержання основних принципів екологічного аудиту підприємств; підготовку фахівців-аудиторів; розвиток нормативної бази з екологічного аудиту; впровадження національної системи екологічної сертифікації та маркування продукції. Нині в Україні зареєстровано 28 органів з сертифікації систем менеджменту. Наразі Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління як орган з сертифікації систем екологічного управління акредитується на відповідність вимогам стандарту ISO/IEC 17021:2011 у Національному агентстві з акредитації України.

Впровадження системи екологічного управління дає змогу підприємству підвищити рівень додержання вимог природоохоронного законодавства; скоротити витрати за рахунок зниження природоохоронних платежів, зменшити кількість відходів, економити енергію та ресурси завдяки підвищенню ефективності управління ними; підвищити якість продукції; знизити екологічні ризики для персоналу і зростання продуктивності праці.

Національним планом дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011-2015 роки передбачено затвердження Загальнодержавної програми стимулювання підприємств різних форм власності за дотримання вимог стандарту ДСТУ ISO 14001:2006 та впровадження системи управління територіями та об'єктами природно-заповідного фонду з урахуванням вимог міжнародних стандартів ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18000 та міжнародного досвіду.

## 5. Організація державної екологічної експертизи

На сьогодні в Україні діє Закон «Про екологічну експертизу», який регулює відносини у сфері екологічної експертизи. Він спрямований на реалізацію конституційного права громадян України на безпечне навколишнє середовище шляхом попередження негативних впливів господарської й іншої діяльності на середовище і передбачає реалізацію конституційного права суб'єктів держави на спільне вирішення проблем охорони навколишнього середовища й забезпечення екологічної безпеки. Нормативна база екологічної експертизи, у свою чергу базується на відповідних нормативно-технічних документи (стандарти, норми, правила тощо) і методичних (посібники, інструкції, рекомендації, методики тощо) матеріалах, розроблених спеціалізованими відомствами та науковими установами.

Існує багато об'єктів, для яких необхідно провести державну екологічну експертизу. Водночас, після прийняття Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» експертизу, у тому числі й екологічну, проектів будівництва об'єктів IV-V категорій складності проводить Мінрегіонбуд, а проекти будівництва об'єктів I-III категорій складності взагалі не підлягають обов'язковій експертизі. Це призводить до нераціонального використання природних ресурсів і нанесення шкоди довкіллю.

Офіційна вартість державної екологічної експертизи одного проекту регламентується застарілою постановою Кабінету Міністрів України від 13.06.1996р. № 644. Існує нагальна не-

обхідність збільшити розмір тарифу щонайменше в 10 разів та внести до тексту постанови нові об'єкти, що підлягатимуть державній екологічній експертизі. Наразі державну екологічну експертизу у 30-ти територіальних еколого-експертних підрозділах Мінприроди проходять 6-7 тис. інвестиційних проєктів. Кількість об'єктів розгляду може бути значно розширена (до 12-15 тис. на рік).

Мета екологічної експертизи полягає у попередженні негативного впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінці ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Визначено шляхи дослідження, виконання, вдосконалення екологічної експертизи:

- створення спеціалізованих установ, організацій еколого-експертних підрозділів чи комісій у зв'язку з реорганізацією територіальних державних управлінь екології та природних ресурсів;
- створення атестаційного органу екологічних експертів при Мінприроді, проведення навчань екологічних експертів на базі Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління Мінприроди;
- створення підрозділу Мінприроди та Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління щодо реалізації протоколу до Конвенції ЄС «Про стратегічну екологічну оцінку програм та проєктів розвитку».

Результатом роботи в цьому напрямку передбачається розробка про-

позицій щодо внесення зміни до Закону України «Про екологічну експертизу» з метою включення об'єктів I-III категорій складності до переліку об'єктів, що підлягають проведенню обов'язкової державної екологічної експертизи.

При цьому потребує покращення співпраця еколого-експертних підрозділів Мінприроди та його інспекційних підрозділів. Для уникнення випадків втаємничення інформації про погодження/непогодження проєктів та їх подальшу реалізацію від інспекційних підрозділів необхідно внести зміни у наказ Мінприроди від 14.05.2009 № 223 «Про Систему державної екологічної експертизи», яким передбачити зобов'язання інформувати інспекції про зроблені експертні висновки. Зокрема, в галузі державної екологічної експертизи інвестиційної діяльності:

На рівні Мінприроди державну екологічну експертизу проходять близько 250 проєктів на рік. Обсяг проєктів можна збільшити в 4 рази.

Основним замовником проєктів (до 60 відсотків загального обсягу) на розгляд міністерства та його еколого-експертних підрозділів є ДП «Укрдержбудекспертиза» з її територіальними філіями (підпорядковані Мінрегіонбуду). З метою уникнення випадків втаємничення та приховування проєктів, а отже, і коштів на проведення екологічної експертизи, як складової комплексної експертизи (13 відсотків від загальної вартості комплексної експертизи), слід розробити та прийняти спільний наказ Мінприроди та Мінрегіонбуду «Про затвердження Правил проведення державної екологічної експертизи у складі комплексної державної експе-

ртизи». Також необхідно забезпечити екологічний супровід будівельних проектів.

### *III. Впровадження «зелених» закупівель*

Для запровадження «зелених» закупівель у державному секторі необхідно відповідне нормативно-правове забезпечення, методична та інформаційна підтримка, забезпечення комунікаціями. Це потребує внесення необхідних змін до законодавчих актів (Бюджетний кодекс, Порядок проведення закупівель за бюджетні кошти), розроблення низки підзаконних нормативно-правових актів для інформаційно-методичного забезпечення, затвердження підготовки екологічних кваліфікаційних вимог, порядку звітності та моніторингу «зелених» закупівель.

Метою «зелених» закупівель є економічне стимулювання упровадження технологій більш чистого виробництва та вдосконалення інтегрованої системи управління продукційною системою.

При визначенні екологічних кваліфікаційних вимог необхідно дотримуватися умов створення конкурентного середовища та розвитку добросовісної конкуренції у сфері державних закупівель, попереджати прояви корупції та забезпечувати раціональне та ефективне використання державних коштів.

«Зелені» закупівлі здійснюються поетапно:

- аналіз чинної нормативно-правової бази як основи для упровадження «зелених» державних закупівель;

- розробка проектів нормативно-правових актів, аналіз регуляторного впливу;
- розробка екологічних кваліфікаційних вимог;
- розробка методичних рекомендацій (настанов) та організація навчання щодо застосування механізму «зелених» закупівель в бюджетній сфері.

Ефективність діяльності в цьому напрямку буде визначатися відсотком збільшення обсягу продукції з покращеними екологічними характеристиками від загального обсягу закупівель в бюджетній сфері.

При цьому очікуються конкретні результати:

- інтеграція екологічної складової в усі галузі економіки для раціонального використання природних ресурсів та сталого розвитку виробництва;
- впровадження системи ощадливого виробництва, забезпечення економії енергетичних та матеріальних ресурсів, зниження собівартості продукції, підвищення конкурентоспроможності вітчизняного товаровиробника.

### *IV. Всебічне сприяння збереженню біорізноманіття, розвитку природно-заповідних територій, «зеленого туризму»*

Станом на 01.01.2011 відсоток територій природно-заповідного фонду (ПЗФ) становив 5,7% площі України. Одночасно середній показник природоохоронних земель за європейськими критеріями має складати 15%. Особливу значущість останнім часом набувають питання збереження екологічного потенціалу території економічними методами.

Це потребує, по-перше, удосконалення законодавчо-нормативної бази та створення механізмів переходу на сучасні методи і інструменти управління природокористуванням, що дасть змогу реалізовувати принципи сталого розвитку та зберігати навколишнє середовище при одночасному підвищенні ефективності використання інвестиційно-привабливих земельних та інших природних ресурсів. По-друге, необхідне приведення законодавчо-нормативної бази у відповідність до сучасних вимог законодавства ЄС та створення механізмів переходу на сучасні методи й інструменти управління природокористуванням.

Системний підхід до розгляду цих питань передбачає:

- обґрунтування створення нових та розширення існуючих територій ПЗФ;

- оцінку сучасного стану ключових територій екомереж (відповідність території ПЗФ категоріям для забезпечення функціонування природних ядер);

- обстеження та з'ясування потенціалу зелених зон міст як основи локальних екомереж;

- проведення польових досліджень (експедиційних) з вивчення ландшафтного і біотичного різноманіття, теоретичні узагальнення, картографічні методи.

Для збереження біорізноманіття, розвитку природно-заповідних територій, «зеленого» туризму доцільно:

1. розробити зміни і доповнення до закону України «Про природно-заповідний фонд України» щодо приведення його положень у відповідність до Земельного кодексу України, закону України «Про державний

земельний кадастр» та інших законодавчих актів щодо формування, обліку та реєстрації природоохоронних обмежень – еколого-економічний ефект, який очікується, становить близько 200 млн грн.;

2. розробити проект закону України «Про порядок використання земель іншого природоохоронного призначення» на виконання вимог статті 46 Земельного кодексу України – еколого-економічний ефект біля 1 млрд грн;

3. обґрунтувати механізм упорядкування землекористування територій ПЗФ, зокрема, розроблення організаційно-землепорядні заходи з визначення на місцевості меж територій та об'єктів ПЗФ у складі суб'єктів землекористування (проведення відповідної інвентаризації (уточнення меж, складу угідь та площ) земельних угідь, ідентифікації прав (власників земельних часток (паїв), юридичних осіб чи держави) на землю та розроблення проектів землеустрою щодо визначення меж земельних ділянок як складових екомережі України. Одночасно в складі проектів землеустрою має бути визначена процедура встановлення меж обмежень у використанні земельних угідь та склад і зміст їх правового режиму, процедура внесення встановлених обмежень до державного реєстру земель у складі державного земельного кадастру) – еколого-економічний ефект біля 200 млн грн;

4. за прикладом інших країн світу доцільно обґрунтувати дієву систему економічних стимулів і санкцій щодо забезпечення дотримання правового режиму економічних обмежень, зокрема територій і об'єктів природно-



заповідного фонду місцевого значення.

Розв'язання цих проблем забезпечить отримання конкретних практичних результатів:

- збільшення площ територій ПЗФ, розробка схем національних та регіональних екомереж;
- розвиток екомережі як ефективного механізму регулювання земельних відносин для відновлення навколишнього природного середовища;
- підвищення природно-ресурсного потенціалу території;
- збереження біо- та ландшафтного різноманіття;
- розповсюдження в засобах масової інформації досвіду екологічно обґрунтованих практик використання та відновлення живої природи, упорядкування агроландшафтів.

### Література

1. Стратегія Державної екологічної політики України на період до 2020 року.
2. Щукін О.М., Бондар О.І., Машков О.А. / «Інноваційний розвиток та модернізація системи природокористування України (реперні точки розвитку галузі і шляхи її реалізації) / Матеріали VI Міжнародного форуму «Трансфер технологій та інновації: інноваційний розвиток та модернізація економіки», 20-21 грудня 2012 р. – Київ. – С. 236-252.
3. Машков О.А. «Зелена» економіка як елемент функціонально стійкої екологічної системи / Матеріали круглого столу: «Інновації та створення «зеленої» економіки», Держінформнауки України, 2 листопада 2012 р. – Київ: Нац.технічний університет «КПІ». – С. 135-158.
4. Нижник Н.Р., Машков О.А., Мосов С.П. Системний підхід до керівництва організацією: функція мотивації / Вісник УАДУ при Президентіві України. – 1998. – №1. – С.132-137.
5. Нижник Н.Р., Машков О.А., Мосов С.П. Контроль у сфері державного управління / Вісник УАДУ при Президентіві України. – 1998. – №2. – С.23-31.
6. Нижник Н.Р., Машков О.А. Системний підхід в організації державного управління. – К.: УАДУ при Президентіві України. – 1998. – 160 с.
7. Нижник Н.Р., Машков О.А. Теорія організації і структури державного управління: актуальні проблеми реформування державного управління / Матеріали щорічної науково-практичної конференції науково-педагогічного персоналу, слухачів, аспірантів, докторантів Академії. – К.: УАДУ при Президентіві України. – 1997.– С. 43-46.

### Висновок

Інноваційний розвиток та модернізація системи природокористування України передбачає визначення реперних точок розвитку галузі та шляхів її реалізації. Запропоновані напрями модернізації системи природокористування визначено на основі системного підходу відповідно до Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011-2015 роки, Стратегії державної екологічної політики України на період до 2020 року, Положенням про Міністерство екології та природних ресурсів України.

Автори не претендують на всебічний огляд порушених питань, а пропонують дискусійні питання для обговорення та роздумів відносно сучасних проблем та майбутнього розвитку в галузі екології та природних ресурсів України.

8. Нижник Н.Р., Машков О.А., Мосов С.П. Системний підхід до керівництва організацією: організаційна функція / Вісник УАДУ при Президентові України. – 1997. – №2. – С. 22-27.
9. Нижник Н.Р., Машков О.А., Мосов С.П. Системний підхід до керівництва організацією: функція планування / Вісник УАДУ при Президентові України. – 1997. – №3-4. – С. 22-27.
10. Машков О.А. Прийняття управлінських рішень в складних організаційних системах з погляду системного підходу (частина 1) (вступ) / Збірник наукових праць: Інститут проблем моделювання в енергетиці НАН України, Вип. 55. – 2010. – С. 131-148.
11. Машков О.А. Прийняття управлінських рішень в складних організаційних системах з погляду системного підходу (частина 2) (принципи організаційного управління / Моделювання та інформаційні технології / Інститут проблем моделювання в енергетиці НАН України, Вип. 55. – 2010. – С. 119-132.
12. Машков О.А. Прийняття управлінських рішень в складних організаційних системах з погляду системного підходу (частина 3) (системні функції організаційного управління) / Моделювання та інформаційні технології / Інститут проблем моделювання в енергетиці НАН України, Вип. 56. – 2010. – С. 115-132.
13. Машков О.А. Прийняття управлінських рішень в складних організаційних системах з погляду системного підходу (частина 4) (системний підхід в організації управління) / Збірник наукових праць / Інститут проблем моделювання в енергетиці НАН України, Вип. 54. – 2010. – С. 114-133.

---

---

# ТЕОРЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ

---

---

УДК 001.51

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ «ЭНЕРГИИ» ДЛЯ СИСТЕМ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Г.В. Аверин

Донецкий национальный технический университет, ул. Артема 58, 83000,  
Донецк, [averin@cs.dgtu.donetsk.ua](mailto:averin@cs.dgtu.donetsk.ua)

Анализируются некоторые общие закономерности, характерные для систем живой и неживой природы. Формулируются положения, которые позволяют построить теорию процессов развития систем, исходя из применения нефизических научных принципов. Теоретически обоснована справедливость закона сохранения «энергии» для определенных классов систем. Результаты работы указывают на возможности построения для описания систем различной природы математической теории, аналогичной той, которая применяется в термодинамике. *Ключевые слова:* методология моделирования систем, закон сохранения энергии.

**Теоретичне обґрунтування закону збереження «енергії» для систем живої і неживої природи.** Г.В. Аверін. Аналізуються деякі загальні закономірності, що є характерні для систем живої та неживої природи. Формулюються положення, які дозволяють побудувати теорію процесів розвитку систем, виходячи з застосування нефізичних наукових принципів. Теоретично обґрунтовано справедливість закону збереження «енергії» для певних класів систем. Результати роботи вказують на можливість побудови для опису систем різної природи математичної теорії, яка аналогічна тій, що застосовується в термодинаміці. *Ключові слова:* методологія моделювання систем, закон збереження енергії.

**Theoretical proof of the "energy" conservation law for wildlife and abiocoen systems.** G.V. Averin. Some common patterns of processes of wildlife and abiocoen systems development are analyzed. Statements formulated which allow to build a theory for description of the development of processes within the systems based on the application of the non-physical scientific principles. Theoretically proved the validity of the "energy" conservation law for certain classes of systems. The results point to the possibility of constructing mathematical theory for the description of systems of different nature. The theory is similar to that used in thermodynamics. *Keywords:* the methodology for modeling of systems, the law of conservation of energy.

### Введение

Закон сохранения энергии уже давно принято считать всеобщим законом природы и одним из краеугольных камней всего естествозна-

ния. Этот фундаментальный закон установлен эмпирическим путем, его суть заключается в том, что для изолированной физической системы может быть введена некоторая скалярная физическая величина, которая называется энергией. Данная вели-

чина является функцией параметров системы, не зависит от процесса перехода системы из одного состояния в другое и сохраняется с течением времени.

В современном представлении, несмотря на простоту, глубокое содержание закона сохранения энергии нелегко сформулировать ясно и кратко [1]. Это основная причина того, что различные авторы по-разному формулируют первое начало. Более того, если математическая формулировка закона в классическом термодинамическом виде, связывающая теплоту, энергию и работу ( $dQ = dU + dA$ ), является непосредственным обобщением опытных данных по тепловым взаимодействиям, то в принятом современном виде [2]:

$$\delta Q = dU + p \cdot dV + \sum_{k=1}^n P_k dz_k \quad (1)$$

– это уже результат логического обобщения всех имеющихся в физике экспериментальных данных и накопленного практического опыта.

Физик А. Пуанкаре указывал на то, что выбор функции, которую называют энергией, является условным и, единственно возможная формулировка закона сохранения энергии для физических систем излагается в виде: «существует нечто остающееся постоянным». Это «нечто» представляет собой «математическую функцию, физический смысл которой интуитивно до конца не ясен» [3].

Энергетический принцип является незыблемой основой научного мировоззрения в физике. Однако вопрос применимости этой концепции к системам различной природы сегодня пока остается открытым. То, что

должна существовать универсальная мера движения материи в любых системах, – не подвергается сомнению, но сводится ли эта мера только к формам обмена энергией в физическом представлении – крайне непростой вопрос, также как и вопрос о всеобщности этой меры для различных форм движения материи.

Можно ли теоретическим путем обосновать закон сохранения «энергии» для систем различной природы, если при этом исходить из применения нефизических научных принципов? Ответ на этот вопрос достаточно актуален и его решение может лежать в системе взглядов и научных представлений, которыми располагает системный анализ и общая теория систем. Методология данных наук отличается от физической, поэтому в названии данной статьи понятие «энергии» взято в кавычки, так как, основываясь на системных представлениях, оно уже не будет обладать общепринятым физическим смыслом. Кроме того в основы теории, которая может быть построена на применении нефизических принципов, должны быть положены общесистемные закономерности, наблюдаемые в природе и обществе. В эмпирических знаниях человечества существует не так уж и много закономерностей подобного рода. Попытаемся подойти к решению поставленной задачи, исходя из универсальности статистических закономерностей процессов и явлений. Опытные факты и статистические закономерности лежат у истоков создания практически всех наук, т.к. они свойственны как естественно-научным, так и гуманитарным областям знаний.

Покажем, что на основе использования статистических закономерностей и относительно простого матема-

тического аппарата, можно получить ряд новых теоретических закономерностей, свойственных разнообразным классам систем как живой, так и неживой природы.

В связи с ограниченным объемом данной статьи доказательства некоторых положений, которые упоминаются в тексте, даны в работе автора [4].

### **Используемые понятия, определения и принципы**

Определим *системную динамику* (*системодинамику*) как науку о закономерностях процессов изменения и развития систем во времени. В литературе, посвященной системным исследованиям, существует множество подходов к определению понятия «система» [5]. Учитывая специфику поставленной задачи, будем использовать понятие системы, которое принято в философии [6]. Исходя из этого, дадим следующие определения. *Система* – совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторую целостность, единство. *Класс систем* (объектов) – совокупность однотипных объектов, обладающих общими свойствами и качественными признаками. *Объект воздействия* – система или ее элементы, на которые воздействуют факторы окружающей среды. *Окружающая среда* – совокупность физических, природных, биологических, социальных, техногенных и других условий, в которых находится объект воздействия. *Воздействие* – действие некоторого фактора окружающей среды на уровне, при котором у изучаемого объекта с течени-

ем времени появляются устойчиво наблюдаемые изменения.

Под системой живой природы будем понимать систему, элементами которой являются биологические объекты. Для систем неживой природы элементы, находящиеся в отношениях и связях между собой, не являются биологическими объектами.

В свою очередь, следуя Р. Уиттекеру [7], под экологической системой будем понимать сообщество биологических организмов различных видов, совместно проживающих или произрастающих на общей территории и взаимодействующих как между собой, так и с окружающей их средой обитания.

Таким образом, любую систему как живой, так и неживой природы будем представлять в виде концептуальной совокупности окружающей среды и объектов воздействия, находящихся под действием факторов среды.

В экологических науках уже высказывалась идея, что для количественной характеристики какого-либо явления, объекта или процесса необходимо использовать показатели, которые дают количественную характеристику явления в единстве с его качественной определенностью [8]. Причем таких показателей должно быть множество, т.к. каждому экологическому понятию должен соответствовать определенный показатель.

Будем также придерживаться этой идеи, в связи с чем под *состоянием* системы подразумеваем совокупность ее качественных и количественных характеристик, которые формируются под действием внешних условий в каждый момент времени и могут быть наблюдаемы при изучении системы.

В данном исследовании изначально не делаем предположений о

том, является ли изучаемая система живой или не живой. Накладываем только ограничение, что система подвержена медленным и непрерывным (эволюционным) изменениям во времени. Нет ограничений на количество элементов, входящих в систему, а также условия их взаимодействия между собой и с окружающей средой. Однако исключены любые скачкообразные (революционные) изменения.

Подобная постановка задачи требует при построении теории необходимости учета общих закономерностей развития систем. Сформулируем исходные положения в виде трех принципов.

*Первый принцип* – это объективность законов природы и относительность проводимых в процессе познания измерений, которые позволяют количественно описать закономерности процессов развития и изменения систем. *Второй принцип* – эмпирический факт устойчивости частот и существования функций распределения вероятностей для большинства наблюдаемых в природе и обществе событий. *Третий принцип* – возможность количественной оценки качеств и свойств систем различной природы. Данные закономерности для большинства объектов, процессов и явлений подтверждены практическим опытом человечества.

### Основные постулаты теории

Известно, что каждый предмет (объект) обладает определенным количеством основных свойств, единство которых и является его качеством.

Таким образом, качественная определенность системы – это и есть

одна из основ характеристики ее состояния. Второй основой характеристики состояния является количественная определенность системы, связанная с ее свойствами. При воздействии изменение качественных признаков системы обычно связано с событиями – соответствующими наблюдаемыми фактами, которые могут произойти или не произойти. Эти события могут характеризовать качественную сторону, в отличие от свойств, которые определяют количественную сторону системы через параметры ее состояния. Предположим, что качественная определенность системы может быть оценена, при этом вероятности событий, связанные с изменениями в состоянии системы, будут выступать такой количественной оценкой. Все это позволяет ввести понятие функции состояния для систем различной природы.

Пусть задано множество  $Z$  упорядоченных элементов  $\{z_1, z_2, \dots, z_n\}$  из  $n$  параметров  $z_k$ , представленных измеряемыми числами. При этом каждому  $k$ -тому свойству системы соответствует один определенный параметр  $z_k$ , который зависит от времени  $\tau$ . Предположим также, что задано множество  $W$  упорядоченных элементов  $\{w_1, w_2, \dots, w_p\}$  из  $p$  чисел, являющихся оценками качественного состояния системы по каждому  $j$ -тому признаку. При этом всякому качественному признаку системы соответствует одна вполне определенная вероятностная оценка  $w_j$ , свойственная некоторому характерному  $j$ -тому событию и которая мо-

жет зависеть от времени. Если в силу некоторого закона каждому элементу множества  $Z$  приведен в соответствие элемент из множества  $W$ , то считаем, что на множестве  $Z$  определена функция состояния системы по  $p$  компонентам вида:

$$\begin{cases} w_1(\tau) = W_1(z_1(\tau), z_2(\tau), \dots, z_n(\tau)) \\ \dots \\ w_j(\tau) = W_j(z_1(\tau), z_2(\tau), \dots, z_n(\tau)) \\ \dots \\ w_p(\tau) = W_p(z_1(\tau), z_2(\tau), \dots, z_n(\tau)) \end{cases} \quad (2)$$

Далее примем, что вид и параметры распределений  $W_j$  в функции состояния (2) не зависят от времени. Если данное условие выполнимо, то систему, для которой существует функция состояния, будем называть эволюционно развивающейся системой.

Справедливость понятия функции состояния вытекает из свойства устойчивости относительных частот событий и существования законов распределения случайных величин – вероятностных закономерностей реального мира.

В предложенном подходе функция состояния практически является моделью единства качественной и количественной определенности системы. Обычно под моделью понимают некоторое упрощенное формализованное представление о реальном процессе или явлении, которое, отображая или воспроизводя объект исследования, заменяет его и предоставляет новую информацию об этом объекте. Исходя из этого, согласно (2) под моделью эволюционно развивающейся системы будем понимать вероятностное описание случайных потоков однородных событий (случайных функций), кото-

рые отражают процесс развития и изменения системы как целостного объекта и достаточно полно характеризуют качественные признаки, свойственные данной системе.

Обобщая сказанное выше, первый постулат теории системной динамики, который затрагивает качественную и количественную стороны системы, можно сформулировать в виде: *любая эволюционно развивающаяся система имеет функцию состояния, которая характеризует в совокупности качественные и количественные изменения и может быть представлена в виде системы вероятностных распределений для стационарных случайных функций.*

Логическая идея дальнейшего построения теории будет заключаться в установлении соответствия между статистическими и динамическими закономерностями, определяющими процессы изменения систем во времени.

Будем понимать под *статистической* закономерностью любую устойчивую тенденцию в изменении состояния системы, которая установлена на основе статистических данных, полученных в опыте. В свою очередь, под *динамической* закономерностью будем понимать описание этой же тенденции, полученное в виде зависимостей с помощью некоторой среды моделирования.

Исходные допущения будут предполагать, что статистическая вероятность событий определяется только на основе опыта и обладает свойством устойчивости относительных частот, причем статистические распределения существуют и обычно не являются равномерно распределенными. Например, для множества индикаторов социально-экономического развития и

экологического изменения стран мира это является достоверным фактом (таблица).

В свою очередь, считается, что параметры изучаемых систем измеряемы, причем для описания шкал измерений параметров свойств может использоваться геометрическая вероятность, т.к. процессу измерения (процессу выбора точки на шкале или координатной оси) свойственно понятие равновероятности.

В процессе опыта статистическую вероятность  $w$  определяют эмпирическим путем согласно зависимости:

$$w = \frac{i_x}{n}, \quad (3)$$

где  $i_x$  – количество опытов (число объектов), при которых наблюдалось значение некоторой случайной величины  $X$ , меньшее  $x$ ;  $n$  – общее число опытов (число объектов).

Для одномерной случайной величины функция распределения геометрической вероятности

$$\rho(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx \text{ имеет вид:}$$

$$\rho(x) = 0 \quad x \leq x_{\min};$$

$$\rho(x) = 1 \quad x > x_{\max}$$

$$\rho(x) = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}; \quad x_{\min} < x \leq x_{\max}. \quad (4)$$

В работе [4] было показано, что для многих процессов в природе и обществе существует тесная связь между статистической  $w$  и геометрической  $\rho$  вероятностями. Например, на рисунке 1, а приведены данные по биоразнообразию приматов в виде диаграммы рассеивания, которая дает представление о зависимости сред-

ней массы особей ( $m$ ) от их средней продолжительности жизни в неволе ( $\tau_l$ ). Если определить величины вероятностей  $w$  и  $\rho$  согласно (3) и (4) для каждой опытной точки, то можно получить зависимость вида:

$$Pr = a_0 + a_1 \cdot \ln \rho_m + a_2 \cdot \ln \rho_\tau, \quad (5)$$

где  $Pr$  – вероятностная единица *пробит*, которая определяется из инверсной функции нормального распределения для величины  $w$  [4], а

$\rho_m = m/m_{\max}$  и  $\rho_\tau = \tau/\tau_{\max}$  – геометрические вероятности массы особей и средней продолжительности жизни.

Из рисунка 1, б видно, что статистическая вероятность нелинейно зависит от геометрической вероятности. В каждом конкретном опыте нелинейность зависимости между этими величинами связана с особенностями тех или иных явлений, в основе которых лежат случайные процессы.

Если сделать предположение, что эволюционно развивающиеся системы относятся к классу линейных систем, то можно сформулировать второй постулат системодинамики, связанный с наложением ограничений на изменение во времени состояний данных систем. Обобщая сказанное выше сформулируем этот постулат в следующем виде: *в элементарной окрестности произвольно заданного состояния эволюционно развивающейся системы существует линейная связь между распределениями статистической и геометрической вероятностей случайных величин, характеризующих качественные и количественные изменения в системе.*

Так как все сказанное далее относится к каждому компоненту  $w_j(\tau)$



функции состояния системы, то для упрощения записи индекс  $j$  будем опускать, представляя функцию состояния в виде

$$w(\tau) = W(z_1(\tau), z_2(\tau), \dots, z_n(\tau)) \text{ или } w = W(z_1, z_2, \dots, z_n).$$

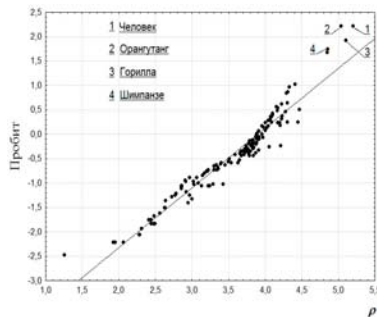
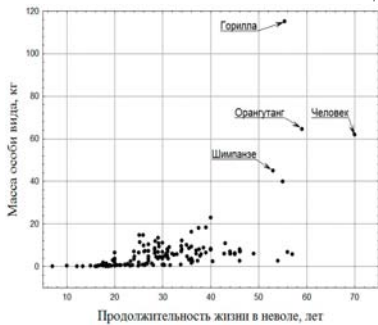


Рисунок 1. – Обработка данных по биоразнообразию приматов: а) диаграмма рассеивания для 150 видов приматов с известной продолжительностью жизни и массой особей; б) статистическая вероятность изменения числа видов  $W$  в преобразованных координатах Пробит –  $\rho^*$ ,  $\rho^* = \ln(\tau \cdot m^{0,229})$ .

Таблица.

**Распределения индикаторов развития человеческого общества**

Индикаторы	Вероятностные распределения	Индикаторы	Вероятностные распределения
<b>Социально-экономические показатели стран мира [9]</b>			
Площадь стран	Логарифмически-нормальное	Младенческая смертность	Пуассона
Население стран	Логарифмически-нормальное	ВВП на душу населения	Пуассона
Доля городского населения	Нормальное	Пользователи Интернет	Логарифмически-нормальное
Удельное потребление энергии	Гамма-распределение	Коэффициент Джинни	Логарифмически-нормальное
Случаи заболевания туберкулезом	Гамма-распределение	Численность вооруженных сил	Гамма-распределение
<b>Экологические показатели стран Европы [10]</b>			
Потребление электроэнергии	Логарифмически-нормальное	Доля охраняемых территорий	Гамма-распределение
Выбросы прекурсоров твердых частиц	Логарифмически-нормальное	Доля лесопокрываемых территорий	Нормальное
Удельные выбросы парниковых газов	Нормальное	Добыча ископаемых на душу населения	Логарифмически-нормальное
Доля сельскохозяйственных земель	Нормальное	Сбор бытовых отходов	Логарифмически-нормальное
Использование удобрений на 1 га сельскохозяйственных земель	Нормальное	Использование пестицидов на 1 га с/х земель	Логарифмически-нормальное
Доля возобновляемых энергетических ресурсов	Пуассона	Доля орошаемых земель	Пуассона

### Основные положения теории

Сформулированный в предыдущем разделе статьи первый постулат системной динамики накладывает определенные ограничения на процессы развития для некоторых классов систем. Принятие гипотезы о существовании функции состояния системы  $w = W(z_1, z_2, \dots, z_n)$  является необходимым условием построения теории. При этом имеющаяся совокупность опытных данных для конкретной системы должна позволять принять такую гипотезу.

Так как все процессы изменения состояния систем наблюдаются во времени, то второй постулат определяет основную динамическую закономерность развития процессов и является достаточным условием для построения теории.

Поэтому, исходя из линейной связи между статистической и геометрической вероятностями случайных величин в окрестности произвольного состояния, введем в рассмотрение величину  $c_l$ , определяемую на основе опыта. Данную величину по аналогии с понятием теплоемкости процесса в термодинамике, назовем темпоральностью процесса изменения состояния (англ. *tempora* – временные особенности). Будем считать, что в окрестности любой точки  $M$  при бесконечно малом изменении состояния системы в каком-либо произвольном процессе  $l$  темпоральность  $c_l$  характеризует связь между статистической вероятностью  $w$  и геометрической вероятностью  $\rho$  для случайной функции  $X$ . Определим

$c_l$  как величину, равную отношению элементарного приращения функции  $w$  к соответствующему приращению функции  $\rho$  в процессе  $l$ :  $c_l = dw_l/d\rho$ , откуда:

$$\frac{\partial w}{\partial z_1} = c_1 \frac{\partial \rho}{\partial z_1}, \quad \frac{\partial w}{\partial z_2} = c_2 \frac{\partial \rho}{\partial z_2}, \dots,$$

$$\frac{\partial w}{\partial z_n} = c_n \frac{\partial \rho}{\partial z_n}. \quad (6)$$

Геометрическая вероятность  $\rho$  для случайной точки  $M$  с параметрами свойств  $\{z_1, z_2, \dots, z_n\}$  определяется согласно известной плотности вероятности  $f(z_1, z_2, \dots, z_n)$  по формуле:

$$\rho = \int_{-\infty}^{z_1} \int_{-\infty}^{z_2} \dots$$

$$\int_{-\infty}^{z_n} f(z_1, z_2, \dots, z_n) dz_1 dz_2 \dots dz_n,$$

при этом плотность распределения  $f(z_1, z_2, \dots, z_n)$  для  $n$ -мерной случайной величины является равномерно распределенной в изучаемой области. Так как плотность  $f(z_1, z_2, \dots, z_n)$  имеет постоянное значение, то можно показать, что функция геометрической вероятности  $\rho$  в многомерном пространстве переменных  $z_k$  будет иметь вид однородной функции степени  $n$ , для которой  $\alpha^n \cdot \rho = \rho(\alpha \cdot z_1, \alpha \cdot z_2, \dots, \alpha \cdot z_n)$ ,

где  $\alpha$  – некоторый множитель. Известно, что однородная функция, имеющая непрерывные частные производные, удовлетворяет формуле Эйлера [11]. Поэтому, учитывая зависимости (6) и применяя формулу Эйлера, получим следующее уравнение для определения статистической

вероятности:

$$\frac{z_1}{nc_1} \frac{\partial w}{\partial z_1} + \frac{z_2}{nc_2} \frac{\partial w}{\partial z_2} + \dots + \frac{z_n}{nc_n} \frac{\partial w}{\partial z_n} = \rho \quad (7)$$

Это уравнение является линейным неоднородным уравнением в частных производных первого порядка. Из полученных результатов следует, что для эволюционно развивающихся систем в соответствии с исходными допущениями функция статистической вероятности  $w = W(z_1, z_2, \dots, z_n)$  должна удовлетворять уравнению (7). Для получения решения уравнения воспользуемся методом характеристик. Согласно [12] характеристики (7) определяются системой обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$n \cdot c_1 \frac{dz_1}{z_1} = n \cdot c_2 \frac{dz_2}{z_2} = \dots = n \cdot c_n \frac{dz_n}{z_n} = \dots = \frac{dw}{\rho} = ds \quad (8)$$

Далее из зависимостей для характеристик системы (8) сразу получим:

$$ds = c_1 \frac{dz_1}{z_1} + c_2 \frac{dz_2}{z_2} + \dots + c_n \frac{dz_n}{z_n} \quad \text{и} \quad ds = \frac{dw}{\rho} \quad (9)$$

По аналогии с термодинамикой определим величину  $s$  как *энтропию* состояния системы. Как видно из уравнений (8) энтропия является характеристической функцией вероятностного пространства состояний системы. В параметрическом пред-

ставлении энтропия является длиной дуги векторной линии некоторого поля направлений, порождаемого полем статистической вероятности  $w$ . Это позволяет ввести понятие энтропии как векторной характеристики, связанной со скалярным полем вероятности  $w$ , которое определяет качественные изменения в системе по некоторому характерному событию. При этом получено, что для любого процесса в окрестности произвольного состояния  $M$  дифференциалы функций  $w$  и  $s$  пропорциональны, т.е.  $dw = \rho \cdot ds$ .

Все естественные процессы в природе и обществе протекают в направлении наиболее вероятных изменений, поэтому вероятности событий, связанные с качественными признаками, будут возрастать. Так как статистические и геометрические вероятности событий величины положительные, то, согласно уравнения (9), в любом наиболее вероятном природном или социальном процессе ( $dw > 0$ ) энтропия будет возрастать  $ds > 0$ . Здесь уже видна связь данной закономерности с формулировкой второго закона термодинамики, которая дана в свое время Больцманом: природа стремится от состояний менее вероятных к состояниям более вероятным.

### Закон сохранения «энергии»

Покажем, что на основе полученных результатов, как следствие, может быть сформулирован системный закон сохранения энергии. Представим зависимость (9) в виде:  $dw = \rho \cdot ds = c_n \cdot d\rho + (\rho \cdot ds - c_n \cdot d\rho)$ .

По аналогии с термодинамикой определим величину  $du = c_n \cdot d\rho$  как изменение энергии состояния системы. Используя соотношения (6) и (9) и представляя полный дифференциал  $d\rho$  в виде суммы частных дифференциалов относительно параметров свойств, данное соотношение преобразуем к виду:

$$\rho \cdot ds = du + r \sum_{k=1}^{n-1} \alpha_k \cdot z_1 \cdot \dots \cdot z_{k-1} \cdot z_{k+1} \cdot \dots \cdot z_n dz_k$$

$$r = \frac{(c_1 - c_n) \cdot \rho_0}{z_{1,\max} \cdot z_{2,\max} \cdot \dots \cdot z_{n,\max}} \quad (10)$$

где постоянные равны

$$\alpha_k = \frac{c_k - c_n}{c_1 - c_n}; \quad \alpha_1 = 1. \text{ Величина } \rho_0$$

определяется выбранной опорной точкой, поэтому ее всегда можно задать так, чтобы постоянная  $r$  была равна единице, тогда:

$$\rho_0 = \frac{z_{1,\max} \cdot z_{2,\max} \cdot \dots \cdot z_{n,\max}}{c_1 - c_n}. \quad (11)$$

В результате получаем системный закон сохранения энергии для  $n$  переменных в виде:

$$\rho ds = du + \sum_{k=1}^{n-1} \alpha_k z_1 \dots z_{k-1} z_{k+1} \dots z_n dz_k \quad (12)$$

Можно показать [4], что уравнение сохранения энергии в термодинамике для двух переменных является частным случаем уравнения (12).

Полученный системный закон сохранения энергии в виде соотношения (12) подтверждает справедливость утверждения А. Пуанкаре и указывает на то, что «нечто»

остающееся постоянным» должно существовать в виде некоторой меры пространства состояний системы. При этом энергия действительно является математической функцией, смысл которой связан с изменением геометрической вероятности состояния системы. В свою очередь, энтропия состояния является характеристической функцией состояния системы и может выступать мерой качества. Как показано в работе автора [4], для эволюционно развивающихся систем любое качественно однородное состояние однозначно определяется двумя функциями состояния – энтропией и потенциалом. В первом случае имеем векторную линию, а во втором случае – потенциальную поверхность. В общем случае, уравнение сохранения энергии является одной из форм представления уравнения Пфаффа через координатные линии поверхности уровня и энтропию для некоторой потенциальной функции – меры пространства наблюдаемых состояний системы. Из полученных данных видно, что понятие «энергии» для систем различной природы связано с представлением ее в виде математической функции, которая зависит от приращения геометрической вероятности в произвольном процессе изменения состояния системы. При этом качественная определенность системы оценивается по некоторому характерному событию, которое отражает эволюционные изменения в системе.

### Выводы

Подведем итоги данной работы. Как было показано выше, если существует опытный факт того, что для некоторой системы живой или неживой природы можно выдвинуть гипотезу существования некоторого показателя вида  $w = W(z_1, z_2, \dots, z_n)$ , то вполне возможно установление закономерностей, характеризующих изменение состояний этой системы. В данной работе в качестве такого показателя принято многомерное распределение вероятностей некоторой случайной величины. В термодинамике таким показателем выступает абсо-

лютная температура  $T = T(z_1, z_2, \dots, z_n)$ . Суть теории заключается в переходе от декартовых координат параметров свойств  $z_k$  к естественным координатам, привязанным к многомерной поверхности  $w = W(z_1, z_2, \dots, z_n)$ . При этом в качестве естественных координат выступают функции состояния – энтропия, «энергия» и т.п.

Все это говорит о возможности построения для эволюционно развивающихся систем различной природы математической теории аналогичной той, которая применяется сегодня в термодинамике.

### Литература

1. Falk G. Die Rolle der Axiomatik in der Physik, erläutert am Beispiel der Thermodynamik / Die naturwissenschaften, 46, 1959, № 16: P. 480 – 486.
2. Гухман А.А. Об основаниях термодинамики. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 383 с.
3. Пуанкаре А. О науке. – Пер. с франц. – М.: Наука, 1983. – 560 с.
4. Аверин Г.В. Фундаментальные модели в общей теории систем: закон перехода количественных изменений в качественные для эволюционно развивающихся систем // [http://wikience.donntu.edu.ua/averin/on\\_the\\_theory\\_of\\_changes.pdf](http://wikience.donntu.edu.ua/averin/on_the_theory_of_changes.pdf).
5. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. – М.: Наука, 1974. – 280 с.
6. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1989. – 444 с.
7. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 328 с.
8. Баканов А.И. О некоторых методологических вопросах применения системного подхода для изучения структур водных экосистем / В кн. Количественные методы экологии и гидробиологии – Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. – 404 с.
9. Доклад о развитии человека 2006. Что кроется за нехваткой воды: Власть, бедность, глобальный кризис водных ресурсов / Пер. с англ. – М.: Весь мир, 2006. – 440 с.
10. Защита окружающей среды Европы. Четвертая оценка / Пер. с англ. – Копенгаген: ЕАОС, 2007. – 451 с.
11. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 1. М.: Наука. 1969. – 608 с.
12. Кошляков И.С. Уравнения в частных производных математической физики. М.: Высшая школа, 1970. – 712 с.

УДК: 574.5:577

## ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК СИНЬОЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ НА ГІДРОБІОНТИ ТА ТЕПЛОКРОВНІ ОРГАНІЗМИ

Л.П. Новосельська

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, вул.  
Урицького 35, 03035, Київ, etaa@bk.ru*

Зарегулювання стоків річок і евтрофікація прісних вод, як наслідок господарчої діяльності людини, сприяє створенню у внутрішніх водоймах умов для інтенсивної вегетації окремих видів синьозелених водоростей («цвітіння» води). При створенні водосховищ та зарегулюванні стоків річок, по-перше, гальмується і зупиняється течія води, що призводить до акумуляції значної кількості біогенних і органічних речовин. По-друге, в зоні підтопу утворюється велика площа затоплення, дно якого слугує допоміжним фактором збагачення води біогенними і органічними речовинами за рахунок розкладу затопленої рослинності. По-третє, змінюється тепловий і світловий режим вод, підсилюються умови утворення чорного мулу, що знижує кількість кисню у товщі води, особливо в придонних зонах. Роль синьозелених водоростей, сформованих в системі водосховищ, направлена на забезпечення в них кругообігу органічних речовин та біогенних елементів. *Ключові слова:* синьозелені водорості, «цвітіння» води, фосфати, чорний мул.

**Влияние биологически активных соединений синезеленых водорослей на гидробионты и теплокровные организмы.** Л.П. Новосельская. Зарегулирование стоков рек и эвтрофикация пресных вод, в результате хозяйственной деятельности человека, способствует созданию во внутренних водоемах условий для интенсивной вегетации отдельных видов синезеленых водорослей («цветение» воды). При создании водохранилищ и зарегулирования стока рек, во-первых, тормозится и останавливается течение воды, что приводит к аккумуляции значительного количества биогенных и органических веществ. Во-вторых, в зоне подтопа образуется большая площадь затопления, дно которого служит вспомогательным фактором обогащения воды биогенными и органическими веществами за счет разложения затопленной растительности. В-третьих, меняется тепловой и световой режим вод, усиливаются условия образования черного ила, что снижает количество кислорода в толще воды, особенно в придонных зонах. Роль синезеленых водорослей, сложившихся в системе водохранилищ, направлена на обеспечение в них круговорота органических веществ и биогенных элементов. *Ключевые слова:* синезеленые водоросли, «цветение» воды, фосфаты, черный ил.

**Influence of biologically active compounds in the aquatic blue-green algae and warm-blooded organisms.** L.P. Novoselskaya. Dams and eutrophication of fresh water as a result of human activities, contribute to the creation of inland for dense vegetation of certain types of blue-green algae ("bloom" of water). When creating reservoirs and dams, first, slowed and stopped the flow of water, which leads to the accumulation of a significant amount of nutrients and organic matter. Secondly, in the area podtopa form a large flooded area, the bottom of which is a subsidiary factor of enrichment of water nutrients and organic matter due to decomposition of submerged vegetation. Third, the thermal and light-water treatment, enhanced conditions for the formation of black sludge, which reduces the amount of oxygen in the water, especially in the bottom zone. The role of blue-green algae, the existing system of reservoirs, is aimed at providing

them cycling of organic matter and nutrients. *Keywords:* blue-green algae "bloom" of water, phosphates, black sludge.

Синьозелені водорості представляють чітко окреслену таксономічну групу, яка володіє здатністю до різних типів обміну речовин як за джерелами енергії, так і вуглецю і азоту. За допомогою світла синьозелені водорості в якості джерела вуглецю поряд з вуглекислим газом використовують ацетат, солі мурашиної кислоти тощо. В якості джерела азоту ці водорості використовують як зв'язані його форми, так і елементарний азот атмосфери.

При фотосинтезі для синьозелених водоростей, як і для вищих рослин, характерний механізм другої фотореакції (ефект Емерсона), який пов'язаний з вивільненням кисню і використанням води в якості донора водню та утворення відновного НАДФ. Темнові реакції фотосинтезу – відновлення  $\text{CO}_2$  воднем води до вуглеводів – відбуваються в стромі хлоропластів.

В хлоропластах, як і в мітохондріях, синтезується АТФ з АДФ та фосфору неорганічного. Джерелом енергії для цього процесу слугує сонячне світло і такий процес називається фотофосфорильованням. Підвищення концентрації фосфатів у водоймах стимулює процес фотофосфорильовання, а підвищення концентрації азоту – процеси синтезу органічної маси водоростей. Тому масовому розвитку водоростей під час «цвітіння» води сприяє підвищення евтрофікації водойм.

Максимальну кількість видів – продуцентів токсинів – знайдено серед синьозелених та дінофітових водоростей. Перші є збудниками «цвітіння» води в прісних і рідше – мор-

ських водоймах. Наприклад, в прибережних водах неподалік м. Хельсінки синьозелені водорості розмножуються досить інтенсивно, досягаючи показників біомаси близько 200 г/л. До другої групи водоростей відносяться збудники «червоних приливів», що зустрічаються в морських та океанічних водах, а останнім часом – і в прісних водах.

Із прісноводних водойм, які підлягають «цвітінню», в першу чергу необхідно звернути увагу на великі рівнинні ріки і побудовані на них водосховища, а також ставки різного призначення (біологічні, технічні, рибоводні, відстійники), озера, водойми-охолоджувачі.

Серед синьозелених водоростей, що спричиняють «цвітіння» в дніпровських водосховищах, зустрічаються *Microcystis aeruginosa*, *M. wesenbergii*, *Anabaena flos-aqua*, *A. lemmermannii*, *A. circinalis* тощо. В період «цвітіння» прісноводних водойм біомаса водоростей досягає 1,5 – 2,0 кг/м<sup>3</sup>, в місцях їх скупчення – 5–7 кг/м<sup>3</sup>, а в штильову погоду на поверхні води їх біомаса може досягати 40–50 кг/м<sup>3</sup>.

При значному підвищенні біомаси водоростей (до 500 г/м<sup>3</sup>) з'являється біологічне забруднення, в результаті якого значно погіршується якість води – зменшується прозорість, змінюється кольоровість, кислотність, в'язкість, спектральний склад сонячної радіації, що проникає у водну товщу в результаті розсіювання та поглинання водоростями сонячних променів. У воді з'являються токсичні сполуки (продукти життєдіяльності

водоростей та бактерій, котрі є їх супутниками) і великої кількості органічних речовин, які слугують харчовими продуктами для бактерій, в тому числі і патогенних.

Вода набуває неприємного запаху (водорості під час гниття виділяють ізопропілмеркаптан, диметилмеркаптан, диметилсульфід тощо), виникає дефіцит розчинного кисню, який використовується для дихання водоростей, а також розклад органічної маси. Брак кисню призводить до літніх заморів риби та інших гідробіонтів, тормозяться процеси самоочищення водойм та мінералізація органічних речовин.

Установлено [3], що такий планктонний вид, як *Anabaena variabilis* токсично діє на коропів, що проявляється в порушенні рівноваги між діяльністю кровотворної та кроворуйнуючої систем, при цьому токсичну дію здійснюють як клітини водоростей, так і фільтрати із ростучих культур.

Токсичність водоростей залежить, по-перше, від виду, фізіологічного стану їх клітин і ступеня розпаду останніх; по-друге, види водоростей, які токсичні для нижчих ракоподібних, виявилися токсичними і для найпростіших.

В роботах [1, 2] показано, що ознаки отруєння риб відбуваються в місцях скупчення синьозелених водоростей. Під впливом альготоксинів у риб спочатку спостерігається підвищена рухливість, часте дихання., потім порушується координація, виникає адинамія, пригнічується дихання, риба опускається на дно і гине.

Біохімічні показники токсикозу представлені пониженням до мінімуму концентрації в органах і тканинах риб вітаміну В1 та активності ті-

амінгідролази. Отруєння теплокровних тварин токсинами синьозелених водоростей супроводжується також пониженням вмісту кисню в тканинах в результаті послаблення зовнішнього дихання, зменшення частоти та пригнічення дихання і окисного фосфорилювання в мітохондріях.

В наш час немає сумніву у тому, що велика кількість прісноводних і морських водоростей здатні утворювати біологічно активні сполуки, що характеризуються високою токсичністю для гідробіонтів та теплокровних організмів. З огляду на те, що токсини цих водоростей включають сильнодіючі компоненти, необхідно більш серйозно зважати на небезпечність накопичення таких сполук у водах, що використовуються людиною і тваринами.

Попадання альготоксинів в організм людини або тварини з питною водою обумовлює виникнення різних захворювань, а також отруєння аж до летального стану. При використанні в їжу деяких видів молюсків з родини *Mytilus* та *Saxidomus*, які акумулюють токсини водоростей, а самі до них не чутливі, спостерігалися отруєння з прогресуючим паралічем та порушенням дихання. Смерть від «молюскового токсикозу» може настати за 2-12 годин в залежності від отриманої дози.

Токсична дія *Microcystis aeruginosa* обумовлена двома токсинами: один (ендотоксин) утворюється в самій водорості і є циклічним поліпептидом, називається фактором швидкої смерті (FDF), інший – виділяється бактеріями, які супроводжують ці водорості. Види роду *Anabaena* продукують анатоксин, який назвали, по швидкості дії, фактором



досить швидкої смерті (VFDF), що представляє собою алкалоїд.

Токсична дія синьозелених водоростей проявляється в масовій загибелі гідробіонтів, водоплаваючої птиці і домашніх тварин. У людини при отруєнні токсинами таких водоростей розвивається алергія, харчова інтоксикація. За своєю дією токсини синьозелених водоростей перевершують в декілька разів такі отрути, як кураре та ботулін. Тому при тривалому використанні питної води або риби з водоймищ, які мали інтенсивне «цвітіння», людина може захворіти гафською або юковсько-сартланською хворобою, під час якої уражаються нерви, нервова та м'язова системи, порушуються функції руху тощо.

Таким чином, токсичні метаболіти водоростей можуть бути віднесені до числа існуючих факторів формування не тільки якості води, але і гідробіоценозів за рахунок подавлення життєдіяльності і відмирання окремих його компонентів. Тому незважаючи на технічні і економічні труднощі регулювання росту синьозелених водоростей в природних водоймах, які підлягають інтенсивній евтрофікації, присутність альготоксинів в питній воді, а також в водоймах рекреаційного та рибогосподарського призначення неприпустимо.

Останнім часом за кордоном значну увагу стали приділяти ролі поліфосфатів миючих засобів в забрудненні природних водойм та їх впливу на розвиток синьозелених водоростей. Для навколишнього середовища одними з найнебезпечніших інгредієнтів миючих засобів є ПАР та фосфати. Хоча у ряді європейських країн їх повністю заборонили, а в інших – їх вміст строго регламентується, в Україні дуже складно знайти миючі

та пральні засоби без фосфатів. Окрім негативного впливу на організм – як мінімум, виникнення алергічних реакцій, – фосфати, за твердженням багатьох учених, загрожують екологічною катастрофою. Потрапляючи в каналізаційні стоки, а потім у водойми, вони викликають бурхливий розвиток шкідливих синьозелених водоростей. Як наслідок, гранично знижується вміст кисню у воді, водойми насичуються аміаком і сірководнем, які є токсинами для усього живого. Приміром, 1г поліфосфату натрію стимулює утворення 5-10 кг водоростей.

Європейський Союз веде жорстку політику щодо обмеження використання ПАР та фосфатів у миючих засобах.

20 серпня 2008 року Постановою Кабінету Міністрів України № 717 було затверджено Технічний регламент, який визначає основні вимоги до миючих засобів та поверхнево-активних речовин, що входять до їх складу, який з 2012 року повинен був стати обов'язковим до застосування всіма виробниками та постачальниками мийних засобів, що реалізують свою продукцію на споживчому ринку України.

Починаючи з 01.01.2012, виробники та постачальники миючих засобів зобов'язані проводити процедуру оцінки їх відповідності вимогам Технічного регламенту та складати необхідну декларацію, яка засвідчить відповідність миючого засобу технічному регламенту.

Боротьба з «цвітінням» водойм має бути спрямована на:

- запобігання антропогенної евтрофікації водоймищ;

- виконання комплексу водоохоронних заходів, які включають надійне поховання торфовищ, створення навколо водоймищ водоохоронної зони, тобто насадження наземної і водної рослинності. Серед них виділяють очерет і рогіз, які поглинають із води велику кількість хімічних елементів і знешкоджують різні токсичні сполуки. Крім того, очерет пригнічує розвиток синьозелених водоростей;
- обмеження на території водозабору водосховища розвитку тваринницьких комплексів, зміну агротехніки сільськогосподарських робіт, та проведення заходів по захисту ґрунтів від ерозії;
- припинення скиду стічних вод або їх відвід за межі водних об'єктів;
- поліпшення очистки стічних вод, «зв'язування» і осадження фосфору у водоймах;
- використання штучної аерації водойм за допомогою повітря або кисню;
- використання альгіцидів для пригнічення розвитку водоростей;
- видалення з водойм надлишку органічних речовин, біомаса яких є цінною природною органічною речовиною.

Технологія очистки води від токсичних речовин дуже складна, тому перевагу треба віддавати профілактиці чистоти водойм. Не можна допускати скупчення водоростей неподалік водозаборів і місць відпочинку людей, водопою тварин, а також їх накопичення в системах водоочистки.

Таким чином, суттєвий ефект регуляції масового розвитку синьозелених водоростей може дати:

1. підвищення ступеня аеробності природних зон води за рахунок проведення допоміжної аерації технічними засобами, що дасть можливість прискорювати процеси мінералізації водойм, підсилювати процеси окислення органічних і неорганічних речовин;

2. локальне видалення чорних молів;

3. обов'язкове видалення водоростей за допомогою технічних рішень з їх послідуною утилізацією.

Варто зазначити, що вченими Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління отримано Патент №45441 МПК (2009) С02F 3/06 «Пристрій для біохімічного очищення стічних та природних вод», який може використовуватися для попередження «цвітіння» води синьозеленими водоростями у різних водоймах.

## Література

1. Вассер С., Кондратьева Н., Масюк Н. Водоросли: Справочник – Киев: Наук. думка, 1989. – 608с.
2. Маляревская А. Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного евтрофирования водоемов. – Киев, Наук. Думка, 1979. – 253с.
3. Телитченко В.М., Гусев М.О токсичности синезеленых водоростей. Докк. АН СССР, 160. – №6. – 1424. – 1965.

УДК 329.73:502.12

## ІДЕЯ «СВЯЩЕННОГО ПРОСТОРУ» ЯК ЧИННИК КОНСОЛІДАЦІЇ КИЇВСЬКОЇ ГРОМАДИ

**О. Є. Андрос**Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,  
вул. Урицького, 35, 03035, androsland@inbox.ru

У статті проаналізовано ідеологічні аспекти збалансованого розвитку великого міста на прикладі Києва. Як інноваційний фактор обґрунтування необхідності збалансованого розвитку мегаполісу розглядається поняття «священний простір», уведене в політичний дискурс на початку ХХІ ст. поруч із поняттями «спільне благо» та «суспільний простір». Визначено зміст даного поняття та його потенціал для впливу на ключові фактори політичного процесу. *Ключові слова:* екологізм, збалансований розвиток, громада, соціальна відповідальність.

**Идея «священного пространства» как фактор консолидации киевской общины.** О.Е.Андрос. В статье проанализированы идеологические аспекты устойчивого развития большого города на примере Киева. Как инновационный фактор обоснования необходимости устойчивого развития мегаполиса рассматривается понятие «священное пространство», введенное в политический дискурс в начале ХХІ в. наряду с понятиями «общее благо» и «общественное пространство». Определено содержание данного понятия и потенциал его влияния на ключевых акторов политического процесса. *Ключевые слова:* экологизм, устойчивое развитие, община, социальная ответственность.

**The idea of the «sacred space» as a factor in consolidation of Kyiv community.** O. E. Andros. The ideological aspects of sustainable development of the city as an example of Kyiv are characterized in article. As an innovative factor of basis for sustainable development of the metropolis considered the concept of «sacred space» integrated into political discourse in the early ХХІ century along with the concepts of «common good» and «public space». The content of this concept and its potential to influence key actors of the political process are described. *Keywords:* environmentalism, sustainable development, community, social responsibility.

### Вступ

Ідея взаємозв'язку моральності та економічних чинників розвитку суспільства досить важлива у контексті містобудівних та інших соціально-економічних тенденцій останнього десятиліття у столиці України. Аналізу даного питання присвячені деякі сучасні джерела, зокрема, статті прихильників концепції «спільного», або «публічного» простору (Оксани Дутчак та ін.). Для даної статті особливо

актуальні праця Г. Куровського та В. Колінька «Київ – священний простір» (К., 2006 р.) [1] та розділ «Соціо-природні виміри перспективи урбанізації» монографії «Феномен соціо-природних систем. Світоглядно-методологічні нариси» (К., 2009) [2], написаний Т. Гардашук. Метою дослідження є аналіз такого ідеологічного аспекту політичного процесу, як ідея «священного простору». У рамках даної статті вона розглядається як ідеологічний елемент збалансова-

ного розвитку громади великого міста, в даному разі – Києва.

### Виклад основного матеріалу

Міркування Г. Куровського, В. Колінька і Т. Гардашук мають спільну рису, яка полягає у твердженні, що нині чинник економічної вигоди та егоїзму превалює над роздумами щодо створення «спільного блага» під час побудови Києва як спільного простору. Власне, питання про «спільний простір» та «спільне благо» не ставиться при плануванні містобудування в столиці взагалі. Але ж «публічний простір» Києва, як і будь-якого міста, має слугувати для потреб мешканців і разом з тим включати в себе екокоридори, які зберігають біорізноманіття. Антропоцентризм – зосередження на потребах киян – має поєднуватися з біоцентризмом – вимогою захисту частинок дикої природи, збережених посеред мегаполісу.

Натомість нині ми не бачимо ані першого, ані другого. «Спільний простір» завойовується великим капіталом, який утверджує свою владу у вигляді наочних символів володарювання – житлових багатопверхівок, торгівельно-розважальних комплексів та інших будівель, що поглинають вільний простір. Концепції спільного простору, популярній в останні десятиліття у країнах Європи та деяких країнах Америки, бізнесові кола протиставляють власне антидемократичну концепцію задоволення матеріальних інтересів, збагачення та отримання надприбутків. Такий підхід проводить межу між киянами та власниками будівельних фірм, унаочнює владарювання «влади силь-

ного» над іншими співгромадянами. Про збереження біорізноманіття та концепт «прав природи» під час корупційної ущільнювальної забудови також не йдеться. Таким чином, унеможливується досягнення Києвом стану збалансованого (сталого) розвитку (англ. sustainable development), прагнення до якого задекларувала українська держава.

Дихотомію суспільної реальності, що виникає внаслідок замовчування та покірного прийняття такого стану речей, аналізує українська дослідниця, філософ Вікторія Шамрай. Зокрема, вона стверджує: «Українське суспільство за своїм характером є амбівалентним. У ньому співіснують як паралельні світи два соціальні поля: позірна реальність легальних справ, відносин, нормативності і прихована дійсність інакшого за природою поля взаємодій та суспільної динаміки. Відтак першою фундаментальною характеристикою української дійсності є подвоєння суспільної реальності на декларативну (позірну) соціальність, з одного боку, та приховану соціальність, – з іншого. Амбівалентна соціальність становить ключову особливість існування в умовах кланово-корпоративної системи. ... Людину поглинає процес обстоювання прав, а не ціль і діяльність. В амбівалентності соціальності досягнення мети нищить саму мету. Всі сили витрачаються на процедуру легалізації справи, а не на саму справу. ... Право виявляється ситуативно розірваним, відданим на поталу грі корпоративних інтересів. Воно взагалі не існує за межами локальної ситуації. Це призводить до того, що на нормативність неможливо покластися» [3, с. 188,189]. І далі: «Якщо нація хоче убезпечити себе від соціального катаклізму, спровоковано-

го українським олігархічним режимом, й одночасно від іншої небезпеки з того ж джерела – економічної та суспільної стагнації, яка зробить нашу країну «глушиною назавжди», громада повинна перебрати на себе соціальну ініціативу. Одна з великих соціальних проблем полягає в тому, що українська громада не бере власну долю в свої руки. В цьому полягає головний політичний виклик сучасній Україні» [3, с.192].

Десятиліття 2000-х років показало глибинну дихотомію політичних процесів в Україні: партійна система, що формально склалася, повністю контрольована великим бізнесом. Інший досвід мають країни Заходу, де у 70-80 рр. «нові соціальні рухи» - феміністичний та «зелений» – спричинили «низове» створення партій, формування їх простими громадянами з власного бажання.

Годі казати про саму постановку питання зміни суспільно-політичних інституцій задля відвернення планетарної екологічної катастрофи на вищих щаблях влади сучасної України. Якщо на Заході таке питання шириться не лише в колах інтелектуалів, а й у широких народних масах та у колах бізнесу, то в Україні та в Києві зокрема триває криза соціальної та політичної активності мас, зумовлена масштабною соціальною кризою періоду 90-х років. Триває розподіл «первісно накопиченого» капіталу, несумісний з екологізацією суспільно-політичної практики. На це накладається панування «амбівалентності суспільної реальності» (згідно визначення В. Шамрай), коли формальні норми суспільно-політичного співжиття слугують декорацією для справжніх, «первісно-капіталіс-

тичних» та просякнутих непотизмом форм перерозподілу суспільних благ.

У таких умовах важливими для процесу екологізації українського соціуму та кийвської територіальної громади зокрема є соціальні експерименти зі створення мережових форм суспільної самоорганізації, створення форм співжиття громадян, незалежних від держави та водночас відмінних від криміналізованих традицій відокремлення громадян від державних структур, які існували в Російській імперії та СРСР.

Лише із застосуванням ненасильницьких та експериментальних методів самоорганізації громадян можлива інтеграція ідей екологізму та біоцентризму до суспільно-політичної практики, а також реально діюче народовладдя. Причому такі експериментальні форми суспільної самоорганізації вже мають підґрунтя для свого виникнення та розвитку. Ними є і боротьба проти варварської забудови великих міст, і боротьба за екологізацію виробництва та за безвідходне виробництво (замкнений цикл технології) на рівні окремих спільнот і регіонів, і комплексний підхід до «відродження» регіонів, які зазнали як соціального лиха, так і екологічного. Адже проблема ущільнювальної забудови не виникла на порожньому місці – її причиною є, серед усього іншого, концентрація населення у мегаполісах, передусім у Києві. Причиною такого руху мас є збідніння та знищення українського села і промисловості, що призводять до пошуку «кращого життя» у столиці. Ці процеси деградації українського соціуму у селах та невеликих містах зумовлюють нинішню фактичну кількість мешканців Києва – понад 5

мільйонів осіб. Величезний відсоток їх - громадяни, котрі змушені були зірватися з місця та вирушити до «заможної» столиці.

### Висновки

Образ «священного простору» запропонований В. Колиньком та Г. Куровським як альтернатива загарбницькому присвоєнню суспільного простору, як моральний ідеал, який має запанувати у свідомості очільників столиці, осіб, що вирішують долю й напрямки розвитку Києва. Свої міркування автори підкріплюють образом «священного лику», відображеного у ландшафті столиці. На їхню думку, після комп'ютерної реконструкції ландшафту київські пагорби й долини формують своєрідні обриси людського обличчя. Цей образ, що поєднує естетичну та релігійну значущість, пропагується авторами серед київських очільників та широких мас киян. Автори запровадили свої ідеї й у суспільну практику – так, на кошти благодійного фонду «Київська ландшафтна ініціатива» було створено мистецький дитячий майданчик на Пейзажній алеї, одній з «гарячих точок», за збереження «обличчя» якої досі триває боротьба киян. Зна-

йомі киянам й інші спонсоровані фондом мистецькі витвори – скульптури на місці загиблих дерев та «Їжачок в тумані», які вплетені у візерунок вулиць у центрі міста. Ці витвори мистецтва є унаочненням прагнення бізнесменів, якими є автори, залишити не лише матеріальний, а й духовний слід на цій землі.

Загалом, підсумовуючи, варто зазначити, що Київ, як столиця, та місце концентрації капіталу, є полігоном для розвитку нових ідей і підходів до містобудування. Нині вони виражені у протилежних напрямках – ущільнювальній забудові та гармонійного розвитку «спільного простору» у поєднанні з територіями збереженого біорізноманіття.

Територіальна громада Києва може використати напрацювання авторів, які вже понад десятиліття працюють над розробкою філософської концепції столиці як «священного простору». Таке поєднання світоглядних переконань та практичної діяльності громади сприятиме збереженню Києва не як конгломерату матеріальних слідів діяльності великого капіталу, а як простору для розвитку людської особистості та збереження біорізноманіття.

### Література

1. Колинько В.В. Київ – священний простір. Від філософії та стратегії розвитку Києва до контурів національної ідеї. / Колинько В.В., Куровський Г.К. - К.: Київська ландшафтна ініціатива, 2006. – 232 с., іл.
2. Феномен соціоприродних систем. Світоглядно-методологічні нариси. Монографія. [Кисельов М.М., Боровська Л.О., Деркач В.Л. та ін.] – К.: Видавець ПАРАПАН, 2009. – 284 с.
3. Шамрай В. Кланово-корпоративна система та громадянське суспільство / Вікторія Шамрай // Шляхи та перехрестя сучасної цивілізації (Людина – Культура – Постісторія): за матеріалами конференції до 75-річного ювілею С.Б.Кримського // Зб. Наук. праць. Філософські діалоги, 2009. – К., 2009. – 236 с.

# ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ

---

## ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

---

УДК: 656.2+73.29.17

### К ВОПРОСАМ О БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Ю.С. Лапшин

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, вул. Урицького, 35, 03035, Київ, deabgd@mail.ru

Предложение о создании системы компьютерной обработки информации, поступающей от установленных на вагонах инерционных датчиков, с целью контроля и диагностики пути и вагонов. Определение критической для безопасности вагонов скорости ветра. *Ключевые слова:* железнодорожный транспорт, жесткость пути, ветровая нагрузка.

**До питань безпеки перевезень залізничним транспортом.** Ю.С. Лапшин. Запропоновано здійснення системи комп'ютерної обробки інформації, яка надходить від встановлених на вагонах інерційних датчиків, з метою контролю та діагностики путі і вагонів. Визначення критичної для безпеки вагонів швидкості вітру. *Ключові слова:* залізничний транспорт, жорсткість шляху, вітрове навантаження.

**By safety Rail.** Y.S. Lapshin. The proposal to establish a system of computer processing of information from installed on cars of inertial sensors to monitor and diagnose paths and cars. Determination of the critical safety cars wind speed. *Keywords:* railway, road rigidity, wind load.

#### Введение.

В настоящее время большое внимание во всем Мире уделяется разработке и совершенствованию средств неразрушающего контроля и диагностики железнодорожного пути. Так, группа компаний ТВЕМА (Россия), которая входит в число основных поставщиков такого оборудования не только в своей стране, но и за рубежом, предлагает для хозяйства путей и сооружений комплексы:

- контроля и оценки геометрических параметров пути;
- бесконтактного скоростного контроля геометрических параметров рельсов;
- скоростной дефектоскопии рельсов;
- скоростного визуального обнаружения дефектов;
- скоростного георадиолокационного контроля земляного полотна;
- скоростного контроля габаритов приближения строений [1]. Анало-

гичные разработки выполняются и другими предприятиями, например, немецкой фирмой DB Systemtechnik. Как правило, это оборудование смонтировано на средствах передвижения. Украина приобрела и имеет в своем распоряжении несколько компьютеризированных вагонов-лабораторий данного типа – это путеизмерительная машина КВЛ (Производители – ЗАО НПЦ Инфотранс, Россия, г. Самара).

Для Украины надежность работы железнодорожного транспорта имеет особенно большое значение. Это связано с необходимостью (в недалеком будущем) транспортировки ядерных отходов, которые в настоящее время накапливаются и хранятся (в нарушение норм) не в хранилищах, рассчитанных на продолжительные сроки хранения, а при АЭС, в контейнерах-временках. Кроме того Украина – транзитная страна, которая помнит, какие последствия для окружающей среды были в 2008 году, когда на ее территории опрокинулись вагоны, перевозившие опасные вещества из Казахстана в Европу.

Итак, сопутствующая техника в Украине, как и профессионализм обслуживающего персонала, – на высоком современном уровне. А инциденты с вагонами продолжают. Так, 28.10.12 во время движения (к счастью, с малой скоростью) опрокинулись два вагона пассажирского поезда №28. В чем же дело?

### Причины аварий

Причины аварий можно условно разделить на два класса:

- независящие от Человека;
- по вине Человека.

К первому классу следует отнести все стихийные, непредсказуемые факторы. Например, оползень, землетрясение, падение метеорита, вмешательство маньяка или террориста.

Во второй класс войдут причины, вызванные человеческим фактором: нарушение служебных обязанностей, в том числе и причины, обусловленные слабым знанием нормативов и правил. Ошибки в составлении нормативов и правил. Ошибки, допущенные в процессе выполнения разведывательных или проектных работ. Ошибки при изготовлении или строительстве объектов. Ошибки, допущенные при эксплуатации объектов. Ошибки, вызванные слабой изученностью свойств среды и явлений, в которых будет эксплуатироваться железная дорога. И особое место среди причин аварий второго класса следует выделить для инцидентов, которые происходят от несовершенства техники и технологий, созданных Человеком. Наиболее яркие случаи этих аварий демонстрируют транспорт и медицина. Например, при проведении обследования компьютер томографа заиклился (случай во Франции). В результате десятки пациентов получили смертельную дозу облучения. В транспорте – это Титаник, на котором отсутствовали созданные позже средства управления расхождением корабля с плавающими объектами.

### Формулировка задач

Прежде всего, это повышение точности определения значения динамической жесткости пути (этот показатель не определяется с требуемой точностью перечисленными вы-



ше средствами диагностики). А более точное определение этой величины позволит повысить показатели безопасности перевозок. Второй вопрос – это определение критической ветровой нагрузки на вагоны, знание которой будет способствовать выбору правильного режима эксплуатации подвижных средств.

### **Натурное определение жесткости пути**

Для решения данной задачи предлагается – к одной из тележек вагона жестко прикрепить три взаимно перпендикулярно расположенных трубки. Каждая трубка заполнена жидкостью. Трубки герметично и жестко закрыты пробками (резьбовое соединение с уплотняющей прокладкой). К пробкам прикреплены малоинерционные датчики, измеряющие возле пробок давление жидкости и ее температуру. Информация от датчиков поступает в компьютер в цифровом виде. Ориентация трубок относительно тележки, размещенной горизонтально, такова: две трубки находятся в горизонтальной плоскости, причем одна из них – параллельна рельсовым нитям. Фактически, данная система будет измерять величину ускорения движения. Компьютерная обработка поступившей от датчиков информации даст ответ на вопросы о динамической жесткости пути. А размещение и ввод в работу комплекса таких датчиков позволит получить информацию о колебаниях тележек и кузова, что приведет к получению большого объема информации не только о состоянии пути, но и о состоянии вагона.

### **Определение критической ветровой нагрузки**

Расчету воздействия на вагон и прогнозированию ветровой нагрузки следует уделить особое внимание, поскольку зарегистрированы многочисленные случаи транспортных катастроф, вызванных именно этой причиной. Так в Узбекистане имели место случаи, когда ветер сметал с дороги груженые грузовые автомашины. В Великобритании ураганный ветер сбросил железнодорожный состав вместе с фермами моста, по которым проходил этот поезд. В настоящее время ураганы достаточно хорошо прогнозируемы. И целесообразно вводить коррективы в расписание движения поездов с учетом этих обстоятельств. Приводим расчет, подтверждающий опасность ветровой нагрузки.

Наиболее опасные места дороги – это речные долины и кривые участки. При пересечении речных долин, как правило, путь проходит по высокой насыпи и открытой безлесной местности. Эти обстоятельства способствуют увеличению силы ветра.

На криволинейных участках – наличие разности высот внутренней и наружной рельсовых нитей. При отклонении скорости движения от оптимальной возникают составляющие силы веса, способствующие опрокидыванию вагонов поезда. При совпадении направления этих сил с направлением ветра может возникнуть опасность опрокидывания вагонов. Эта опасность может существенно усугубиться наличием дефектов рельс, земляной насыпи, балластной

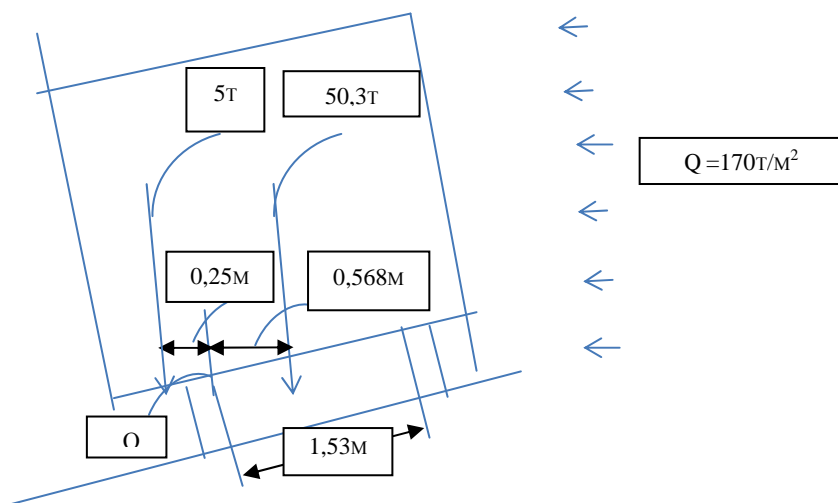
призмы, креплений и конструктивных неполадок вагонов.

Ветровое воздействие особенно опасно, когда ветер порывистый. Ибо, совпадение периода колебаний вагона, возникающих под действием неоднородности пути, с периодом изменения силы ветра может привести к резонансу. Практическим выводом из сказанного следует признание того, что вероятность опрокидывания вагонов под действием ветра отлична от нуля даже в случае соблюдения всех технических требований.

Принятые допущения.

Вагон находится на кривом участке с разницей высот внешней и внутренней рельсовых ниток – 100мм. Ширина рельсовой колеи 1530мм. Вес нетто вагона -50,3т. Высота, ширина и длина вагона соответственно – 4000, 3000 и 20000мм. Упругостью рессор пренебрегаем. Сумма дефектов земляного полотна, балластной призмы, рельс, креплений, шпал и вагона создает дополни-

тельный уклон, тангенс угла которого равен  $-100\text{мм}/1530\text{мм} = 0,0654$ . Ураганный ветер бросил на железнодорожное полотно препятствие. Поезд остановился. Ветер с внешней стороны кривой бросает на окна вагона предметы. Под угрозой травм от оконных стекол, которые может разбить ветер, пассажиры кинулись к противоположной стороне вагона, образовав пяти тонную дополнительную весовую нагрузку. Равнодействующая этой нагрузки проходит на расстоянии 0,25м от внутренней рельсовой нити. Центр тяжести вагона находится на высоте - 1,5м над головкой нижнего рельса. Направление ветра перпендикулярно боковой поверхности вагона. В результате взаимодействия с поверхностью вагона масса воздуха в объеме живого сечения, равного боковой поверхности вагона, изменяет направление движения на 90 градусов. Расчетную схему при принятых допущениях иллюстрирует рисунок 1.



(Рис. 1)

Соотношение моментов сил относительно точки О (толчки опрокидывания) имеет вид:

$$M_1 + M_2 = M_3, \quad (1)$$

Где:  $M_1$  – момент силы груза вагона;  $M_2$  момент силы ветра;  $M_3$  – момент веса вагона.

Определение скорости ветра, при которой вагон теряет устойчивость. На основании принятых допущений :

$M_1 = 5\tau * 0,25m = 1,25\tau m$ .;  $M_3 = 50,3 * (1,53/2 - 1,5 * \text{tg}(a))$ , где  $\text{tg}(a)$  - тангенс угла наклона вагона, который в данном случае равен:

$\text{tg}(a) = 2 * 0,0654 / (1 - (0,0654)^2) = 0,13136$ . Откуда  $M_3 = 28,57\tau m$ .

Из (1)

$M_2 = M_3 - M_1 = 28,57 - 1,25 = 27,32\tau m$ .

Критическая ветровая нагрузка на 1 кв.м - это та сила, которая вызовет при равномернораспределенной нагрузке на консольном участке длиной  $L = 4\text{м}$  значение изгибающего момента равного  $27,32/20 = 1,366\tau m$ . Выражение значения изгибающего момента  $M$  для этого случая будет:

$$M = q * L^2 / 2, \quad (2)$$

Где:  $q$  – интенсивность распределенной нагрузки на единицу длины консольного участка протяженностью  $L$ . В нашем случае, из этого уравнения, получаем:  $q = 1,366/8 = 0,170\tau/\text{кв.м}$ . Принимаем значение

плотности воздуха -  $\rho$  равным  $1,3\text{кг}/\text{м}^3$  [2]. Используем уравнение изменения количества движения -

$$F * t = M * V, \quad (3)$$

где:  $F$  – сила,  $t$  время действия этой силы,  $M$  – масса, на которую действовала данная сила,  $V$  изменение скорости движения данной массы в направлении действия указанной силы. В нашем случае при  $t = 1\text{с}$ ,  $F = 0,170\tau$  и массе, проходящей в одну секунду через живое сечение воздушного потока площадью 1 квм, равной  $M = \rho * V^2$ , получаем из (3):

$$V = 9,81 * 170 / 1,3 = 35,8\text{м}/\text{с}.$$

Для исправного пустого вагона, находящегося на прямолинейном участке, не имеющем дефектов, данная методика дает значение опрокидывающей скорости ветра –  $42,5\text{м}/\text{с}$ .

## Выводы

Компьютерная обработка информации от датчиков ускорений, установленных на тележках и кузовах вагонов, может послужить дополнительным неразрушающим средством диагностики и контроля вагонов и земляного полотна.

При скорости ветра большей  $35\text{м}/\text{с}$ , возникает опасность нарушения устойчивости вагонов.

## Литература

1. [http://www.tvema.ru/ru/productList\\_2048.html](http://www.tvema.ru/ru/productList_2048.html)
2. Кикоин И.К. Таблицы физических величин. – М.: Атомиздат. – 1976. – 1086 с.

УДК 504.06

## КАТЕГОРУВАННЯ СКЛАДІВ БОЄПРИПАСІВ ЗА СТУПЕНЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

В.Л. Сидоренко

Інститут державного управління у сфері цивільного захисту МНС України,  
вул. Вишгородська, 21, 04074, м. Київ, iduszcz.kyiv@mns.gov.ua

Проведено дослідження стану та існування групи військових об'єктів потенційної техногенно-екологічної небезпеки – складів боєприпасів. Визначено основні джерела небезпек, які притаманні цим об'єктам. Опираючись на законодавчу і нормативно-правову базу, а також рекомендації і дослідження фахівців запропонована система категорювання складів боєприпасів за ступенем екологічної небезпеки враховуючи кількісні показники, параметри соціального ризику та масштаби можливих екологічних наслідків від аварій на цих об'єктах. *Ключові слова:* склади боєприпасів, джерела небезпек, категорювання.

**Категорирование складов боеприпасов по степени экологической безопасности.** В.Л. Сидоренко. Проведено исследование состояния и существования группы военных объектов потенциальной техногенно-экологической опасности – складов боеприпасов. Определены основные источники опасностей, которые присущи этим объектам. Опираясь на законодательную и нормативно-правовую базу, а так же рекомендации и исследования специалистов предложена система категорирования складов боеприпасов по степени опасности, учитывая количественные показатели, параметры социального риска и масштабы возможных экологических последствий от аварий на этих объектах. *Ключевые слова:* склады боеприпасов, источники опасностей, категорирование.

**Categories ammunition depots in the degree of environmental safety.** V.L. Sydorenko. The research status and the existence of a potential military targets techno-environmental hazard - ammunition depots. The main sources of risks that are inherent in these objects. Relying on the legislative and regulatory framework, as well as advice and research professionals, a system of categorization of ammunition dumps by hazard considering quantitative indicators, parameters of social risk and magnitude of potential environmental consequences of accidents at these sites. *Keywords:* ammunition depots, sources of hazards, categorization.

### Вступ

Безпека людини і навколишнього природного середовища (НПС), їх захищеність від техногенно-екологічних небезпек віднесена до проблем особливої важливості держави і суспільства, а їх рішення – до пріоритетних завдань національної безпеки. Особливої уваги потребують надзвичайні ситуації (НС) техногенного характеру, що виникали і

мають велику ймовірність виникати на артбазах, арсеналах, сховищах та складах боєприпасів (БП) і вибухових речовин (ВР), а також складах зберігання ракетного палива, паливно-мастильних матеріалів не тільки у нашій державі, а й у інших країнах.

Надзвичайна концентрація військових баз в окремих регіонах країни обумовлюють велику ймовірність виникнення аварійних ситуацій, що несуть загрозу НПС, населенню та персоналу цих об'єктів. Аварії на

складах БП, що мали місце у минулому десятиріччі (табл. 1), засвідчили, що вони здатні досягати рівня НС, значно забруднювати НПС, негативно впливати на довкілля, а також загрожувати потоками некерованих снарядів і ракет населенню та об'єктам економіки [1–3].

За даними Міністерства Оборони (МО) України на початок 2012 року на території нашої держави налічува-

лося близько 130 складів і арсеналів, де зберігалось 1,3 млн. т БП і ВР, з яких більш як 500 тис. т віднесені до розряду надлишкових, тобто тих, що потребують утилізації. З них 140 тис. т вимагають термінової утилізації. Термінової утилізації потребують і 24 тис. тонн ракет різних типів, які у разі підриву можуть летіти на десятки кілометрів.

Таблиця 1.

## Надзвичайні ситуації на складах БП за 2003–2008 рр.

Дата аварії	Місце аварії	Загальний тоннаж БП, т	Кіл-сть евакуйованих, осіб	Кіл-сть постраждалих, осіб	Матеріальні збитки, млн. грн.
10–11.10. 2003 р.	м. Артемівськ Донецької обл.	3 170	–	2	45
6–15.05. 2004 р.	м. Новобогданівка Запорізької обл.	91 600	7 000	17	2500
23.07.2005 р.					
19.08.2006 р.					
06.05.2005 р.	м. Цвітоха Хмельницької обл.	18 000	–	9	10
27–29.08. 2008 р.	м. Лозова Харківської обл.	94 300	18 000	2	50

Аварії на складах БП, як правило, супроводжуються масовими і потужними вибухами БП і пожежами, внаслідок чого відбувається висока забрудненість довкілля токсичними газами (ТГ), пилом, сажею, летучою золою, отруйними і канцерогенними речовинами з різними фізико-хімічними властивостями і ступенями впливу на НПС і населення (4, 5). Тому питання категорювання складів БП за рівнем екологічної небезпеки є актуальним завданням сьогодення. Рівень екологічної небезпеки складів БП залежить від багатьох параметрів, що характеризують ці об'єкти. Отже, головною метою даної роботи є визначення цих параметрів та розроб-

лення системи категорювання складів БП за ступенем екологічної небезпеки.

**Виклад основного матеріалу**

Нині найбільший досвід роботи з потенційно екологічно небезпечними об'єктами має Міністерство екології та природних ресурсів і Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Разом з тим НС у відповідних структурах розглядаються по-різному. Подія, яка є надзвичайною з точки зору ДСНС, МО може трактуватися як звичайна оборонна ситуація. Подальше розглядання зазначеної проблеми потребує визначення поняття екологічної безпеки і потенційно екологічно небезпечного об'є-

кта стосовно військових об'єктів.

Звертаючи увагу на те, що техногенна безпека – це такий стан захищеності об'єкта підвищеної небезпеки, при якому забезпечується попередження виникнення аварій та негативних наслідків їх впливу на довкілля, у разі виникнення останніх, екологічна безпека у рамках цієї праці розглядається як стан ефективного використання військових об'єктів підвищеної техногенно-екологічної небезпеки (ВОПТЕН), що забезпечує їх екологічну безпеку і створюють належні умови існування і розвитку суспільства в гармонії з навколишнім середовищем. З іншого боку це процес забезпечення захисту життєво важливих інтересів особистості, суспільства, природи і держави від реальних або потенційних загроз впливу ВОПТЕН на довкілля.

Звернемося до досвіду колишнього МНС та розглянемо ті визначення, які воно дає для об'єктів підвищеної небезпеки, ґрунтуючись на термінах та визначеннях з аварійно-рятувальної справи, що застосовуються в законодавчих та нормативно-правових актах [6, 7]. На основі аналізу визначень потенційно екологічно небезпечних об'єктів та його обґрунтуванні можна сформулювати визначення ВОПТЕН, а також порядок ідентифікації потенційно небезпечного об'єкта та чинників небезпек для військових об'єктів. Як бачимо, навіть Міністерство екології та природних ресурсів і ДСНС, які сьогодні безпосередньо працюють з об'єктами підвищеної безпеки, не мають єдиного визначення і всі вони лише част-

ково відповідають вимогам МО. Тому визначення поняття ВОПТЕН стосовно потреб МО може мати такий вигляд: "ВОПТЕН – військовий об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні речовини, що створюють реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації с послідуочим негативним впливом на довкілля" [8–11].

Беручи до уваги вищезазначене, можна навести визначення причин і чинників, які призводять до аварій і НС. Чинники небезпек – внутрішні (наявність небезпечних речовин, застосування небезпечних технологічних процесів, незадовільний стан будівель і обладнання, порушення умов безпечної експлуатації тощо) та зовнішні (особливості місцезнаходження небезпечних об'єктів, несприятливі природні умови та ін.), можуть безпосередньо спричинити виникнення НС на об'єкті або негативно вплинути на її розвиток. Дані чинники небезпек обумовлюють найбільш імовірні аварії, які можуть служити приводом для визначення потенційних загроз, а саме: пожеж, вибухів (усередині обладнання, в будівлях або навколишньому середовищі), розривів або руйнувань обладнання, викид шкідливих речовин в навколишнє середовище та сполучення перелічених видів небезпек. У табл. 2 наведено види небезпек, їх ознаки та регламентуючі документи для кожного з них за "Методикою ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів" [12], яку можна застосувати для складів БП.

Таблиця 2.

## Види небезпек для складів БП

Вид небезпеки	Ознаки небезпеки	Регламентуючі документи
Вибухопожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або їх сумішей, а також окислювачів, які здатні вибухати і горіти за певних умов	ГОСТ 12.1.010-76, ГОСТ 12.1.011-78, ГОСТ 12.1.044-89
Пожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або сумішей, які здатні підтримувати горіння	СНІП 2.01.05-85, ДСТУ 2272-93, ГОСТ 12.1.004-91, ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва"
Екологічна	Можливість несприятливого впливу на довкілля техногенних і природних факторів, в результаті чого порушується пристосування живих систем до звичних умов існування	Державні санітарні правила і норми ДСанПіН 2.2.7.029-99 від 01.07.99 № 29

У табл. 3 наведено коди НС [13], складах БП, які можуть бути пов'язані з НС на

Таблиця 3.

## Класифікація надзвичайних ситуацій

Код	Назва
<b>10000</b>	<b>Надзвичайні ситуації техногенного характеру</b>
<b>10200</b>	<b>НС унаслідок пожеж, вибухів</b>
10210	НС унаслідок пожеж, вибухів у будівлях і спорудах
10211	НС унаслідок пожежі, вибуху у споруді, на комунікації або технологічному устаткуванні промислового об'єкту
10212	НС унаслідок пожежі, вибуху у будівлі або споруді нежитлової призначеності
10220	НС унаслідок пожежі, вибуху на об'єкті розвідування, видобування, перероблення, транспортування чи зберігання легкозаймистих, горючих, а також вибухових речовин
10260	НС унаслідок пожежі, вибуху на арсеналі, складі боєприпасів або іншому об'єкті військової призначеності
10270	НС унаслідок пожежі, вибуху (можливості вибуху) виявлених вибухо-небезпечних предметів (застарілих боєприпасів)
<b>10400</b>	<b>НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) і радіоактивних речовин понад ГДК</b>
10410	НС унаслідок наявності в ґрунті шкідливих (забруднювальних) речовин понад ГДК
10420	НС унаслідок наявності в повітрі шкідливих (забруднювальних) речовин понад ГДК
10421	НС унаслідок наявності в атмосферному повітрі шкідливих (забруднювальних) речовин понад ГДК
10430	Наявність у воді шкідливих (забруднювальних) речовин понад ГДК
10431	НС унаслідок наявності в поверхневих водах шкідливих (забруднювальних) речовин понад ГДК
<b>30000</b>	<b>Надзвичайні ситуації соціального характеру</b>

Код	Назва
30150	Збройний напад, захоплення й утримування органу військового управління, військової частини, військового навчального закладу, установи та організації Збройних Сил України або реальна загроза здійснення такої акції
<b>30500</b>	<b>НС, пов'язані зі зникненням чи викраденням зброї та небезпечних речовин з об'єктів їх зберігання, використання, перероблення або під час транспортування</b>
30520	НС, пов'язана зі зникненням чи викраденням боєприпасів з об'єкта зберігання, використання, перероблення або під час транспортування
30540	НС, пов'язана зі зникненням чи викраденням артозброєння з об'єкта зберігання, використання, перероблення або під час транспортування
30550	НС, пов'язана зі зникненням чи викраденням вибухових матеріалів з об'єкта зберігання, використання, перероблення або під час транспортування
<b>40000</b>	<b>Надзвичайні ситуації воєнного характеру</b>

З наведеного можна вивести перелік основних джерел небезпек, які притаманні складам БП:

1) вибухові матеріали, що застосовуються у виробничих процесах, засоби військового призначення, що містять вибухові матеріали, які виготовляються, знаходяться на зберіганні або утилізуються;

2) стаціонарне обладнання для вантажно-розвантажувальних робіт, підіймальні споруди;

3) обладнання для виготовлення вибухових матеріалів і виробів на їх основі, комплекси для їх переробки та зберігання.

У табл. 4 наведена класифікація НС техногенного характеру за їх рівнями згідно [14], яку можна застосувати для категорювання складів БП.

Розглядаючи групу небезпечних ВОПТЕН – арсенали, бази, склади і сховища БП і ВР, можна зробити висновок, що ці об'єкти дислокуються по всій території країни в різних кліматичних і природних зонах, які характеризуються різним температурним режимом, рослинністю, інтенсивністю грозової діяльності, що впли-

ває на їх пожежну безпеку. Крім цього, бази БП розміщуються, зазвичай, на відстані від населених пунктів, доріг, ліній електропередач. Це, у свою чергу, створює певні труднощі з інженерним забезпеченням проти-пожежних заходів.

Характерним для пожеж на об'єктах з БП і ВР є те, що горіння, звичайно, супроводжується одиничними і груповими вибухами БП, а за певних умов і вибухами в масштабі штабелів та сховищ. Пожежі на об'єктах з БП здатні до самопоширення як у межах даного об'єкта, так і на інші об'єкти.

Причини, що викликають виникнення пожеж і вибухів, можна поділити на об'єктивні і суб'єктивні [1].

До об'єктивних відносяться: вплив супротивника, у тому числі засобів масового ураження, диверсії; вплив блискавок під час гроз; стихійні лиха (землетруси, лісові пожежі, повені, урагани тощо); катастрофи повітряних і космічних об'єктів над територією баз БП.



Таблиця 4.

## Класифікація НС за їх рівнями

Рівень НС	Територіальне поширення надзвичайної ситуації	Обсяг необхідних технічних і матеріальних ресурсів від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів	Кількість загиблих, осіб	Кількість постраждалих, осіб	Порушено умови життєдіяльності, кількість осіб	Збитки, тис. мінімальних розмірів зарплати, грн.
Державний	На територію інших держав	—	—	—	—	—
	На територію двох чи більше регіонів	не менш як 1%	—	—	—	—
	—	—	>10	>300	>50 тис.	—
	—	—	>5	>100	>10 тис.	>25 тис.*
Регіональний	На територію двох чи більше районів (міст обласного значення)	не менш як 1%	—	—	—	—
	—	—	3–5	50–100	1–10 тис.	>5 тис.*
	—	—	—	—	—	>15 тис.
Місцевий	Надзвичайна ситуація вийшла за межі території ВОПТЕН	перевищують власні можливості ВОПТЕН	—	—	—	—
	—	—	1–2	20–50	100–1000	>500*
	—	—	—	—	—	>2 тис.
Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не відповідає приведеним вище є критеріям						

\* У разі, якщо внаслідок НС для відповідних граничних значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали чи зазнали порушень нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначеного, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод – на два ступеня менше).

До суб'єктивних відносяться: порушення правил техніки безпеки та експлуатації БП; порушення правил пожежної безпеки; наявність серед придатних БП вчасно не виявлених небезпечних у використанні; попадання кулі в штабель БП.

Вплив зазначених причин у місцях зосередження великої кількості БП нерідко призводить до виникнення пожеж, що потім викликають де-

тонацію та вибухи БП.

У процесі ідентифікації розглядалися і урахувалися внутрішні і зовнішні чинники безпеки. Внутрішні чинники безпеки характеризують небезпечність будов, споруд, обладнання, технологічних процесів об'єкта господарської діяльності та речовин, що виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на їх території. Зовнішні чинники безпеки

безпосередньо не пов'язані з функціонуванням об'єкта господарської діяльності, але можуть ініціювати виникнення НС на ньому та негативно впливати на її розвиток (наприклад, природні явища та аварії на об'єктах, які розташовані поблизу).

При категоруванні (класифікації, ранжуванні) складів БП доцільно керуватися методологією аналізу й оцінки ризику аварії, у тому числі з урахуванням нерозрахованих (запроектних) зовнішніх (природних і техногенних) впливів, а також терористичних, злочинних і помилкових антропогенних діянь.

При визначенні порядку категорування складів БП за рівнем ризику виникнення аварійних ситуацій і масштабу можливих наслідків від аварій, у тому числі в умовах аномальних зовнішніх (природних і техногенних) впливів і злочинних дій, можливе визначення 4 категорій складів БП: надзвичайно високої, високої, середньої і низької небезпеки. До категорії надзвичайно високої небезпеки відносяться надзвичайнонебезпечні, високої – високонебезпечні, середньої – помірнонебезпечні, низької – малонебезпечні об'єкти.

Для категорування складів БП можуть бути розглянуті і встановлені такі основні показники небезпеки:

- ємність арсеналу, складу, сховища БП і ВР;
- кратність перевищення над граничною кількістю БП і ВР на складі;
- можливе число людей, у яких будуть істотно погіршені умови життєдіяльності при максимальній гіпотетичній аварії на складі БП;
- можливе число загиблих при

максимальній гіпотетичній аварії на складі БП (у тому числі і при порушенні умов життєдіяльності);

- можлива наявність третіх осіб у зонах смертельного ураження при максимальній гіпотетичній аварії;
- середній індивідуальний (колективний) ризик загибелі військовослужбовців від аварій на складі БП;
- умовна ймовірність загибелі при аварії більше 10 чоловік із числа третіх осіб;
- можливий екологічний збиток при максимальній гіпотетичній аварії;
- очікуваний радіус зон екологічної катастрофи та підвищеної екологічної небезпеки.

На основі викладеного пропонується встановити систему категорування складів БП за ступенем екологічної небезпеки враховуючі кількісні показники, параметри соціального ризику та масштаби можливих екологічних наслідків від аварій на цих об'єктах (табл. 5).

Оцінка значень обраних категорійних показників небезпеки для складів БП здійснювали з використанням результатів проведених на цих об'єктах процедур ідентифікації і декларування небезпеки об'єктів промислової і військової галузей. При недостатності, неочевидності або неповноті даних про основні небезпеки і загрози на складах БП оцінка значень вибраних показників небезпеки здійснюється у рамках процедури оцінки ризику аварії з використанням нормативно-методичних документів і апробованих сучасних методів аналізу ризику техногенних і соціальних подій. Після виконання процедури категорування складів БП представляється доцільним для наці-

ональної безпеки відносити до критично важливих у першу чергу надзвичайно небезпечні, а згодом, при

стабільному економічному рості, і високо небезпечні об'єкти.

Таблиця 5. Категорування складів БП за ступенем екологічної небезпеки

Категорія складів БП за екологічною небезпекою	Надзвичайно високої небезпеки	Високої небезпеки	Середньої небезпеки	Низької небезпеки
Ємність арсеналу, складу, сховища БП і ВР, т	від 100 до 240 і більше	від 50 до 100	від 10 до 50	до 10
Кратність перевищення над граничним кількості БП і ВР на складі	> 10	1–10	0,1–1	≤ 0,1
Можливе число людей, у яких будуть істотно погіршені умови життєдіяльності при максимальній гіпотетичній аварії, осіб	> 1000	501–1000	101–500	≤ 100
Можливе число загиблих при максимальній гіпотетичній аварії (у тому числі і при порушенні умов життєдіяльності), осіб	> 50	11–50	2–10	1
Можлива наявність третіх осіб у зонах смертельного ураження при максимальній гіпотетичній аварії, факт	У населених пунктах або місцях масового скупчення людей	На транспортних магістралях	Постійне	Епізодичне
Середній індивідуальний (колективний) ризик загибелі людей від аварій на складі БП, рік	$> 1 \cdot 10^{-3}$ ( $> 2,3 \cdot 10^{-5}$ )	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$ ( $1,2 \cdot 10^{-5} - 2,3 \cdot 10^{-5}$ )	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$ ( $6,7 \cdot 10^{-6} - 1,2 \cdot 10^{-5}$ )	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$ ( $\leq 6,7 \cdot 10^{-6}$ )
Умовна ймовірність загибелі при аварії більше 10 чоловік із числа третіх осіб	≥ 0,1	0,01–0,1	0,001–0,01	< 0,001
Можливий екологічний збиток при максимальній гіпотетичній аварії, млн. грн.	≥ 100	50–100	30–50	< 30
Радіус зони екологічної катастрофи (підвищеної екологічної небезпеки), км	> 5,0 ( $> 10,0$ )	2,5–5,0 (5,0–10,0)	1,5–2,5 (3,0–5,0)	0,5–1,5 (1,0–3,0)

## Висновки

Подальше впровадження і удосконалення системи категорування складів БП – об'єктивна необхідність, яка буде визначати створення нових

більш безпечних умов для їх функціонування, здійснювати попередження і простежувати розвиток небезпечних інцидентів, мінімізувати негативні екологічні, техногенні і соціальні наслідки діяльності людини, зменшу-

вати витрати на проведення коригувальних заходів за результатами експертних висновків на подовження

термінів служби обладнання, технічних пристроїв, установок і цілих об'єктів.

### Література

1. Токаревский В.В. Аварии на взрывопожароопасных объектах и моделирование их экологических последствий / В.В. Токаревский, С.И. Азаров, Г.А. Сорокин, В.Л. Сидоренко // *Екологія і ресурси*. – 2005. – Вип. 11. – С. 59–72.
2. Черногор Л.Ф. Взрывы боеприпасов на военных базах – источник экологических катастроф в Украине / Л.Ф. Черногор // *Екологія і ресурси*. – 2004. – Вип. 10. – С. 55–67.
3. Запаси боеприпасів стрілецької зброї і легких озброєнь в Україні: ризики та виклики / Національна безпека і оборона. – 2005. – С. 2–19.
4. Азаров С.І. Оцінка хімічного забруднення довкілля в результаті аварії на складі боеприпасів у с. Новобогданівка Мелітопольського району Запорізької області (06.05.2004 р.) / С.І. Азаров, О.В. Святун, В.Л. Сидоренко, В.В. Токаревський // *Гігієна населених місць*. – 2005. – Вип. 46. – С. 186–190.
5. Азаров С.І. До питання забруднення токсикантами території від аварії на складі боеприпасів у с. Новобогданівка Мелітопольського району Запорізької області у післяаварійний період / С.І. Азаров, О.В. Святун, В.Л. Сидоренко // *Гігієна населених місць*. – 2010. – № 56. – С. 140–144.
6. "Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів", затверджена Наказом МНС України від 06.11.2003 р. № 425 (Офіційний вісник України, 2003 р., № 52, том 2, стаття 2857).
7. ДНАОП 0.00-4.33-99 "Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій", наказ Держнаглядохоронпраці від 17 червня 1999 р. № 112 (Офіційний вісник України, 1999 р., № 27, стор. 295).
8. Сидоренко В.Л. До питання визначення поняття «небезпечний об'єкт» / В.Л. Сидоренко, С.І. Азаров, С.А. Єременко // *Право і безпека*. – 2006. – Т. 5. – № 5. – С. 151–155.
9. Сидоренко В.Л. Ідентифікація військових об'єктів щодо визначення поняття "небезпечний об'єкт" / В.Л. Сидоренко, С.І. Азаров // *Проблеми надзвичайних ситуацій*. – 2009. – Вип. 10. – С. 152–160.
10. Азаров С.І. Ідентифікація військових об'єктів як екологічно небезпечних / С.І. Азаров, В.Л. Сидоренко // *Збірник наукових праць ВІКНУ ім. Т. Шевченка*. – 2009. – № 24. – С. 279–290.
11. Сидоренко В.Л. Нормативно-правове визначення поняття небезпечного об'єкта / В.Л. Сидоренко, С.І. Азаров, С.А. Єременко // *Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: VI міжнар. наук.-метод. конф.*, 15–16 бер. 2007 р.: тези допов. – К.: 2007. – С. 89–90.
12. Наказ МНС України "Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів" від 23.02.2006 р. № 98 (Офіційний вісник України, 2006 р., № 12/14, стор. 391–398).
13. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2010. – Видання офіційне. – Київ: Держстандарт України, 2010.
14. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями" від 24.03.2004 р. № 368 (Офіційний вісник України, 2004 р., № 12, том 1, стор. 129).

---

---

# ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

---

---

УДК 332.3

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В СИСТЕМІ СУСПІЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ

В.М. Другак, Н.А. Третяк

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, вул.  
Урицького 35, 03035 Київ, [landukr@yandex.ru](mailto:landukr@yandex.ru)

У статті зазначено, що в процесі землекористування, економічні, екологічні, сільсько-господарські, містобудівні та інші земельні відносини об'єктивно обумовлені в соціально-економічні зв'язки і відносини (залежності) між людьми з приводу використання землі. Ці відносини, виникають у зв'язку з розподілом, використанням і відновленням корисних властивостей земельно-територіальних ресурсів. Земельні інтереси, які виникають у суспільстві можна розподілити на дві групи: 1) еколого-технологічні інтереси – інтереси з приводу ефективно-збалансованого освоєння природних властивостей земельного ресурсу; 2) соціально-економічні інтереси – інтереси з приводу товарно-грошових параметрів земельної власності. *Ключові слова:* землекористування, екологія землекористування, суспільні інтереси, еколого-технологічні інтереси.

**Методологические основы формирования экологии землепользования в системе общественных интересов.** В.М. Другак, Н.А. Третяк В статье указано, что в процессе землепользования, экономические, экологические, сельскохозяйственные, градостроительные и иные земельные отношения объективно обусловлены в социально-экономические связи и отношения (зависимости) между людьми по поводу использования земли. Эти отношения возникают в связи с распределением, использованием и восстановлением полезных свойств земельно-территориальных ресурсов. Земельные интересы, которые возникают в обществе можно разделить на две группы: 1) эколого-технологические интересы - интересы по поводу эффективно-сбалансированного освоения природных свойств земельного ресурса, 2) социально-экономические интересы - интересы по поводу товарно-денежных параметров земельной собственности. *Ключевые слова:* землепользование, экология землепользования, общественные интересы, эколого-технологические интересы.

**Methodological foundation of ecology in the system land use public interest.** V.M. Druhak, N.A. Tretyak The article noted that in the process of land use, economic, environmental, agricultural, urban and other land issues objectively due to socio-economic ties and relations (dependence) between the people on land use. These relationships arise in connection with the distribution, use and recovery of useful properties of land and local resources. Land interests arising in society can be divided into two groups: 1) environmental and technological interests - interests on the effective-sustainable development of natural resource properties of land, 2) social and economic interests - interests on the commodity-money options of land ownership. *Keywords:* land use, ecology, land use, public interest, environmental and technological interests.

### Постановка проблеми

У своїй сукупності властивостей земельні ресурси виступають як багатофункціональний фактор відтворювального процесу: предмет праці та засіб виробництва в сільському і лісовому господарстві; природний ресурс і носій корисних копалин; просторовий базис усієї сукупності форм і видів суспільної діяльності; територіальна основа державності та національного самовизначення. Усе це означає, що земля, по-перше, є предметом інтересу всіх, без винятку, категорій, груп і прошарків населення; це складний вузол загальнонаціональних, групових (відомчих, територіальних) та індивідуальних (приватних) взаємних претензій. Звідси і відносини у сфері освоєння та використання земельного фонду мають всезагальний, універсальний, багато суб'єктний, багатомірний і багаторівневий характер. По-друге, земля як економічна категорія бере участь у відтворювальному процесі й у сферах розподілу, обміну та споживання. Так, через механізм оподаткування землекористування реалізують суспільні функції перерозподілу земельної ренти. Той чи інший ступінь інфраструктурного освоєння частини території землі та її географічні параметри впливають на швидкість руху товарної маси, і відповідно, на оборот капіталу, тобто поєднуються зі сферою обміну і споживання.

Землекористування як економічна категорія визначається характером суспільного виробництва, конкретним соціальним типом господарства, в якому функціонує земля як засіб виробництва.

### Виклад основного матеріалу

Виступаючи як об'єкт всезагальних інтересів і "наскрізний" фактор суспільного відтворювального процесу, земельні ресурси слугують основою для формування і виділення в єдиній системі суспільних відносин їх специфічної складової суспільних земельних відносин – землекористування. У процесі землекористування, економічні, екологічні, сільськогосподарські, містобудівні та інші земельні відносини об'єктивно обумовлені в соціально-економічні зв'язки і відносини (залежності) між людьми з приводу використання землі. Ці відносини, виникають у зв'язку з розподілом, використанням і відновленням корисних властивостей земельно-територіальних ресурсів [1, с. 8]. Вони у формі землекористування, набуваючи ринкову вартість і залишаючись об'єктом всезагальних інтересів та "наскрізним" фактором відтворювального процесу, стають не периферійним, а центральним, базовим об'єктом суспільних відносин. Отже, землекористування переміщується в структурі суспільних відносин в їх основу, фундамент стає регулятором усієї іншої сукупності суспільних зв'язків і залежностей, включаючи не тільки економічну, але і соціально-демографічну, політичну, екологічну та інші сфери і складові частини [1, с. 9]. Таким чином, специфіка землекористування виражається, з одного боку, у відносному для конкретного суб'єкта обмеженні володіння земельними ресурсами, а з іншого – у багато суб'єктивності, багатомірності, багатофункціональності і соціальній універсальності земельних відносин щодо використання землі.

Щодо землі вживаються також такі терміни як “земельні ресурси” або “земельно-ресурсний потенціал”. У цих випадках ідеться про земельну ділянку або землекористування як об’єкт земельних відносин (власності або володіння). Виходячи з триєдиної функції землі: 1) просторового операційного базису; 2) інтегрального природного ресурсу – джерела продовольства і засобу виробництва; 3) носія соціальних інтересів (земельних відносин) і екологічних умов життя населення, в системі суспільних інтересів і відносин, її необхідно розглядати як земельно-територіальний ресурс.

При цьому, у відтворювальному процесі земельно-ресурсний потенціал у складі факторів відтворювального процесу слід виділяти в окрему особливу соціально-економічну категорію. Насамперед тому, що земля, як природний ресурс, не є продуктом попередньої праці, вона має рентоутворюючі фактори, а земельна рента є загально-історичною генетичною основою рентних відносин у цілому. Виступаючи як об’єкт всезагальних інтересів і “наскрізний” фактор суспільного відтворювального процесу, земельний ресурс слугує основою для формування і виділення в єдиній системі суспільних відносин її специфічної складової – суспільних земельних відносин. Під земельними відносинами розуміються об’єктивно обумовлені соціально-економічні зв’язки і відносини (залежності) між людьми з приводу розпорядження, володіння і користування землею [2]. Ці відносини виникають у зв’язку із розподілом, використанням і відновленням корисних властивостей землі як природного і територіального ре-

сурсу. Основою, практично, будь-яких відносин людини щодо землі є поєднання особистого, економічного та екологічного інтересів.

Тому відповідно, *земельні інтереси*, які виникають у суспільстві можна розподілити на дві групи [13, с. 10]: *1) еколого-технологічні інтереси – інтереси з приводу ефективно-збалансованого освоєння природних властивостей земельного ресурсу; 2) соціально-економічні інтереси – інтереси з приводу товарно-грошових параметрів земельної власності.*

У сфері розподілу і перерозподілу земельних ресурсів перша група суспільних земельних інтересів (еколого-технологічна) орієнтується на параметри функціонально-господарської структури земельного фонду, а саме фокусується на масштабах, пропорціях і пріоритетах його розподілу за ступенем господарського освоєння (освоєні, слабо освоєні та неосвоєні), категоріях земель, типах цільового використання (сільське господарство, забудова міст та інших населених пунктів, рекреація, розміщення промисловості, транспорту тощо), видах дозволеного (еколого-безпечного) використання земельних угідь (рілля, сіножаті, пасовища, території під забудовою, лісові угіддя, чагарники, болота тощо), інтенсивності експлуатації й антропогенної дії. Як суспільні, так і індивідуальні інтереси, як правило, однаковою мірою орієнтовані на підтримання найефективнішої функціонально-господарської еколого-орієнтованої структури земельного і територіального фонду, яка організовується в процесі землеустрою. Друга соціально-економічна група суспільних земельних інтересів у

сфері розподілу і перерозподілу земельного і територіального фонду спрямована на структуру земельної власності за складом, поєднанням і пропозиціям, які складають її соціально-економічні форми.

Як відзначалося у спільному з А.М.Третяком науковому дослідженні [3, с. 11–12] та дослідженні Н.В. Кузін [4], розкриваючи викладені вище два зрізи суспільних інтересів з приводу ефективного використання землі, **в першому** випадку вони концентруються навколо гранично допустимих антропогенних навантажень на довкілля і земельних ресурсів. **У другому** випадку йдеться вже про стійке, низько затратне і високопродуктивне землеволодіння і землекористування, результатів якого досягають за рахунок найбільш повної відповідності суспільному споживчому попиту, а витрати мають стійку тенденцію до зниження за рахунок активного освоєння досягнень науково-технічного прогресу і соціальних мотивацій до високопродуктивної праці. До того ж, суспільство зацікавлене в тому, щоб висока продуктивність освоєння та використання землі поєднувалися з максимальним збереженням і примноженням її корисних властивостей і якостей. Особливо актуальні ці суспільні інтереси [3, с. 12], у зв'язку з різким загостренням у ХХІ столітті екологічної ситуації, яка поставила на перше місце необхідні для виживання людства вимоги здійснення екологічно стійкого землеволодіння та землекористування як головного критерію його ефективності. Це не означає, що інтереси високодохідного освоєння земельних і територіальних ресурсів втратили своє значення (розміщення

продуктивних сил України та їх регіональна економіка, питання економічного простору і динаміки розвитку продуктивних сил України детально досліджено в роботах Б.М. Данилишина, Я.В. Коваля, І.М. Лицура, В.С. Бондара, І.Я. Антонечка [5, 6, 7]). Вони (інтереси) посіли відповідне їм місце в глобальному забезпеченні історичної перспективи людської популяції та збереження її як біологічного виду. Отже, освоєння земельних ресурсів дедалі більше підкоряється об'єктивній необхідності екологізації землекористування, пошуку найбільш обґрунтованих, з точки зору охорони довкілля, форм і способів економічно продуктивного, ефективного, а в кінцевому рахунку – сталого землекористування.

Землекористування посідає центральне місце у системі знань за будь-якого суспільного устрою, виконуючи одночасно дві важливі функції: засіб виробництва і предмет особливого споживання, відпочинку, культурного дозвілля тощо. З об'єктами землекористування [3, с. 19], тісно пов'язані економічне і правове регулювання державою різних сфер життя суспільства і матеріального виробництва. Основний, базовий об'єкт землекористування – земля – має унікальне і ключове значення в усій системі підприємницької діяльності людей і їхньому житті. Вона є особливою цінністю для всього людського суспільства, оскільки є єдиним місцем проживання всіх народів і всіх поколінь людей, основним і природним фактором у будь-якій сфері бізнесу, прямим або непрямим учасником виробництва всіх інших товарів і благ.

У ринковому середовищі багато-



функціональність землі зростає. Як природний об'єкт, який існує незалежно від волі людей, земля – це вся планета, колыска людства, що виконує важливу екологічну функцію. Одночасно земля – це і ґрунт, верхній шар нашої планети, її поверхня або просторовий базис – об'єкт господарювання, який відображає економічні відносини. Соціальна роль землі в тому, що вона є місцем проживання і умовою життя людини. І, останнє, земля, як територія держави обумовлює політичну функцію. Тому здійснення угод із земельними ділянками [3, с. 20], регулюється не лише конституційними нормами і земельним правом, а і цивільним законодавством з урахуванням лісового, екологічного та іншого спеціального законодавства.

З огляду на це, земля як невідновлюваний природний ресурс багатофункціонального призначення має особливий юридичний статус. Для держави і суспільства, надаючи землю у власність, важливо, щоб закон збереження матерії був дотриманий. Важливо також, в якому стані перебуває найбільше багатство – земля. І якщо на території будь-якого землекористування сталися збитки, наприклад, від ерозії ґрунтів, то суспільство (використовуючи закон збереження матерії) вимушене спрямувати на відшкодування заподіяних збитків частину додаткової вартості, яка планувалася для використання на загальнонародні потреби. Тому при формуванні правових нормативів і економічних методів регулювання земельних екологічних відносин держава повинна виходити із теорії раціонального (сталого) землекористування.

Історична природа конфліктів (кризових явищ), їхні корені зароджуються в глибинах людських відносин, до яких належать і земельні, зумовлюються економічним, політичним, культурно-освітнім, юридичним середовищем, тобто передумовами функціонування й розвитку економіки. Запобіжним заходам виникнення конфліктності при використанні земель є створення інституту обмежень у використанні земель та розробка класифікатора цільового призначення земельних ділянок та дозволеного використання земель за складом угідь та класифікатора обмежувальних обтяжень права власності на землю [8, 9, 10]. Землекористуванню, як зазначає А.М. Третяк [11], теж притаманні економічні, культурно-освітні, морально-етичні, організаційні, політичні, соціальні, юридичні, екологічні та інші аспекти. Отже, землекористування, як і економічний, екологічний та земельний устрій суспільства, історично розвивається і змінюється разом зі зміною відносин прав власності на землю, форм та методів використання землі. Таким чином, землекористування виділяється в особливу соціально-економічну категорію не лише через специфіку землі як унікального об'єкта загальних багатоцільових інтересів. При цьому, існує ще одна особливість: двоїстий стан земельного фонду, що є у відтворювальному процесі одночасно і природним тілом, і товаром, який включено до системи товарно-грошових відносин як соціально-економічна категорія [13, с. 27]. Відповідно, безліч земельних інтересів, що виникають у суспільстві, поділяють умовно на дві групи [13, с. 27]: а) інтереси з приводу

ефективного освоєння природних властивостей земельного ресурсу (еколого-технологічні інтереси); б) інтереси з приводу товарно-грошових параметрів земельної власності (соціально-економічні інтереси).

Характеристику багатоцільових суспільних земельних інтересів щодо землекористування наведено на рис. 1. Природні (еколого-технологічні) умови землекористування характеризуються також ґрунтовими, геоботанічними, гідрографічними й іншими умовами, що становлять його продуктивний потенціал [14, с. 11]. Найважливішими екологічними факторами формування системи землекористування у правовому відношенні [14, с. 12], є:

1. **Категорія земель.** Визначається за основним цільовим призначенням і характеризується не тільки економічними цілями але і екологічними, задачами та порядком використання земель у межах землекористування. Хоч основна частина земель належить до земель сільськогосподарського призначення, в межах території сільськогосподарського підприємства можуть бути землі інших категорій: державного лісового фонду, водного фонду і природоохоронного призначення. Ці землі мають відповідний екологічний вплив на підприємницьку діяльність, і порядок та характер використання мають бути врегульовані у правовому відношенні.



Рис. 1. Логічно-смысловая схема методології формування екології землекористування в системі суспільних земельних інтересів

2. **Режим землекористування.** Характеризується правилами використання, обліку, охорони і моніторингу, установленими земельними й іншими видами законодавства. При значних розмірах, наприклад сільсь-

когосподарського землекористування, правовий режим може бути неоднорідним, що істотно позначається на господарському використанні окремих земельних ділянок.

3. **Обмеження у використанні**

*земель*. Обмеження землекористування полягає в обмеженні прав в інтересах інших фізичних і юридичних осіб щодо організації використання та охорони земель. До об'єктів, що вимагають особливих умов використання, належать землі природоохоронного призначення, транспортні магістралі загального користування, багато водойм та інші землі.

**4. Договірні умови використання земель.** До цього фактора належать стан правового і господарського статусу сільськогосподарського підприємства, землекористування якого сформоване на договірній основі. Господарчі товариства широко використовують орендовані землі, що перебувають у приватній власності громадян, а також землі державної та комунальної власності, які передані їм у користування або оренду. Договірні умови використання цих земель не виключають змін з ініціативи однієї зі сторін. Тому розглянутий фактор може вплинути на формування і екологічну стабільність землекористування більшості сільськогосподарських підприємств.

Еколого-технологічні і правові фактори сільськогосподарського землекористування органічно взаємозалежні. У сукупності вони визначають виробничі умови сільськогосподарського підприємства, які безпосередньо впливають як на результати його діяльності так і на екологічний стан землекористування. Слід підкреслити, що землекористування в екологічних відносинах, бере участь не лише тією частиною земельної території підприємства, яка реально використовується у сільськогосподарському виробництві. Не використовуваними, тобто

«зайвими», можуть виявитися не лише заліснені, заболочені й інші землі, а і сільськогосподарські угіддя, непридатні до механізованого обробітку, недоступні внаслідок бездоріжжя або неефективні в даному господарстві з інших причин але вони є екологостабілізуючими.

Отже, екологія землекористування має бути виділена в особливий блок у системі земельних відносин через специфіку землі як своєрідної еколого-економічної категорії суспільних інтересів.

### Висновки

Виходячи з трьох функцій землі: просторового операційного базису; інтегрального природного ресурсу – джерела продовольства і засобу виробництва; носія соціальних інтересів (земельних відносин) і екологічних умов життя населення, в системі суспільних інтересів і відносин, земельні інтереси, які виникають у суспільстві пропонується розподілити на дві групи: 1) еколого-технологічні інтереси – інтереси з приводу еколого-збалансованого освоєння природних властивостей земельного ресурсу; 2) соціально-економічні інтереси – інтереси з приводу товарно-грошових параметрів земельної власності. Відповідно, екологія землекористування має бути виділена в особливий блок у системі земельних відносин через специфіку землі як своєрідної еколого-технологічної категорії суспільних інтересів.

Найважливішими екологічними факторами формування системи еколого-безпечного землекористування у правовому відношенні є: категорії

земель, режим землекористування, та договірні умови використання земель у використанні земель та земель.

## Література

1. Третяк А.М. Законодавчо-нормативні проблеми екологічних відносин прав власності та прав користування землею в Україні / А.М. Третяк, В. М. Другак // *Земельне право України*, 2010. – № 6. – С. 10 – 21.
2. *Научные основы рационального использования и охраны природных ресурсов Полесья Украины*. – К.: Наукова думка, 1993. – 245 с.
3. Третяк А.М. Наукові основи економіки землекористування та землевпорядкування / А.М. Третяк, В.М. Другак. – К.: ЦЗРУ, 2003. – 337 с.
4. Кузін Н.В. Формування земельних відносин в ринкових умовах, їх еколого-економічна та соціальна ефективність: дис. канд. екон. наук: 08.08.01 / Кузін Н.В. – К., 2005. – 224 с.
5. Коваль Я.В. Прогноз розвитку і розміщення продуктивних сил України до 2015 року / Коваль Я.В., Бондар В.С., Антонечко І.Я. та ін. – К.: РВПС України НАН України, 2004. – 370 с.
6. Коваль Я. В. Регіональна економіка: навчальний посібник / Я.В. Коваль, І.Я. Антонечко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 272 с.
7. Данилишин Б.М. Економічний простір і динаміка розвитку продуктивних сил України: теоретико-методологічні основи дослідження / Данилишин Б.М., Коваль Я.В., Лицур І.М. та ін. / За ред. чл.-кор. НАН України, д.е.н., проф. Б.М. Данилишина. – К.: РВПС України НАН України, 2008. – 220 с.
8. Третяк А.М. Класифікатор земель України за цільовим призначенням: У 3-х ч. / Третяк А.М. – К.: ТОВ „ЦЗРУ”, 2000. – Ч.1. - 41 с.
9. Третяк А.М. Класифікатор обмежувальних обтяжень права власності на землю: У 3-х ч. / Третяк А.М. - К.: ТОВ „ЦЗРУ”, 2000. – Ч.2. – 13 с.
10. Третяк А.М., Другак В.М., Дорош Й.М., Дорош О.С., Стецюк М.П. Землеустрій. /Класифікатор цільового призначення земельних ділянок та дозволеного використання земель за складом угідь / Свідectво про держ. реєстрацію прав автора на твір №34262 від 27.07.2010.
11. Третяк А.М. Історія земельних відносин і землеустрою в Україні: навч. посіб. / Третяк А.М. – К.: Аграрна наука, 2002. – 280 с.
12. Кузін Н.В. До питання про основи формування земельних відносин в умовах ринкової економіки / Н.В. Кузін // *Вісник аграрної науки*. – 2001. – №2 (574). – С. 73 –74.
13. Третяк А.М. Економіка землекористування та землевпорядкування. навч. посіб. / Третяк А.М. – К.: ТОВ ЦЗРУ, 2004. – 542 с.
14. Другак В.М. Теоретичні та методичні основи економіки землекористування / Другак В.М. – К.: ЦЗРУ, 2004 – 129 с.

УДК 628.3

## ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВІДВЕРНЕНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ (СОЦІАЛЬНОГО ЗБИТКУ) ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ, ЩО ПРОЖИВАЄ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЯХ

С.І. Азаров, В.Л. Сидоренко

Інститут ядерних досліджень НАН України,  
пр. Науки, 47, 03680, м. Київ,  
azarovsi@i.ua

Показано, що системний підхід до економічної оцінки екологічного ризику (соціального збитку) для населення, що проживає на техногенно небезпечних територіях, можна визначити за величиною упущеної вигоди, де у якості вартості еквівалента колективної дози використовують річний національний прибуток на душу населення. Акцентовано увагу на деяких аспектах з управління ризиками та їх нормуванню. *Ключові слова:* економічна оцінка, екологічний ризик, соціальний збиток, техногенно небезпечні території.

Экономическая оценка предотвращенного экологического риска (социальный ущерб) для населения, проживающего на техногенно опасных территориях. С.И. Азаров, В.Л. Сидоренко. Показано, что системный подход к экономической оценке экологического риска (социального ущерба) для населения, проживающего на техногенно опасных территориях, можно определить по величине упущенной выгоды, где в качестве стоимости эквивалента коллективной дозы используют годовой национальный доход на душу населения. Акцентируется внимание на некоторых аспектах управления рисками и их нормированию. *Ключевые слова:* экономическая оценка, экологический риск, социальный ущерб, техногенно опасные территории.

**Economic evaluation of the prevented ecological risk (social loss) for population that lives on technogenic-dangerous territories.** S.I. Azarov, V. L. Sydorenko. It is shown that approach of the systems to the economic evaluation of ecological risk (social loss) for a population that lives on technogenic-dangerous territories, it is possible to define on the size of loss of profit, where as a cost of equivalent of collective dose use an annual national income per capita. Attention is accented on some aspects on a management by a risk and to their setting of norms. *Keywords:* economic evaluation, ecological risk, social loss, technogenic-dangerous territories.

### Постановка проблеми

Україна має значні людські втрати, пов'язані з негативним впливом стихійних лих, крупних промислових аварій, техногенним забрудненням навколишнього середовища. Одним з

основних видів відверненого збитку під час проведення захисних заходів для населення, що знаходиться під негативним впливом об'єктів підвищеної екологічної небезпеки, є соціальний збиток – економічний еквівалент екологічного ризику, відверне-

ного на рівні соціуму в результаті зниження смертності і захворювання населення, котре мешкає на техногенно забрудненій території.

Економічна оцінка відвернутого екологічного ризику повинна базуватися на величині питомого збитку на одиницю колективної дози (разовій, багатокритеріальній або їх комбінацій) як при нормальній роботі об'єкта підвищеної екологічної небезпеки, так і при надзвичайній ситуації, зокрема, на визначенні так званої ціни колективної дози, що розглядається також у якості ціни статистичного життя.

**Аналіз останніх досліджень.** У працях відомих вчених світу, присвячених цій проблемі, існують різноманітні, часто прямо протилежні точки зору – від заперечення можливості оцінки екологічних наслідків від техногенно небезпечних процесів за відсутності кількісних параметрів (нормативів) цінності життя до використання з цією метою різних значень ціни колективної дози, запозичених із закордонних даних.

**Мета роботи.** Метою роботи є економічне обґрунтування екологічного ризику (соціального збитку) в процесі його формування і розвитку, попередження і запобігання на основі узагальнення науково-методичних напрацювань, практичного досвіду та системного дослідження економічного механізму екологічного ризику регіонів згідно із завданнями державної екологічної політики України.

### **Матеріал і результати досліджень**

Сучасний екологічний стан регіонів України свідчить, що не зважаю-

чи на особливу гостроту існуючої проблеми, економіко-екологічна доктрина та ідеологія сталого розвитку не набули в країні достатнього поширення і не знайшли належного відображення в державній політиці і господарській діяльності регіонів. Нині для вирішення екологічних і пов'язаних з ними соціальних проблем регіонів розвиток економіки потребує вдосконалення існуючих еколого-економічних механізмів, які використовуються для захисту довкілля та оцінки техногенно небезпечного впливу на нього.

Відвернений екологічний збиток визначається за обсягами зниження негативного впливу і величини показника питомого екологічного збитку, що визначається одиницею наведеної маси забруднення щодо конкретного виду природних ресурсів і об'єктів.

Економічна оцінка відверненого екологічного збитку безпосередньо залежить від досягнення цілей і завдань, поставлених у регіональній цільовій програмі. Звичайно, мета і завдання регіональних цільових програм з охорони довкілля від техногенного впливу збігаються з факторами, які необхідно враховувати при визначенні відверненого екологічного збитку.

Економічна оцінка відверненого екологічного ризику (збитку), нанесеного довкіллю, полягає у визначенні фактичних і можливих (що запобігають) матеріальних і фінансових втрат і збитків від погіршення в результаті антропогенного впливу якісних і кількісних параметрів навколишнього природного середовища в цілому і її окремих еколого-ресурсних компонентів (водних і земельних ресурсів, ресурсів рослин-

ного і тваринного світу тощо).

У закордонній економічній літературі проблема оцінки збитку від екологічних порушень вирішується на базі узагальненого поняття «зовнішні ефекти» (externalities). Зовнішніми ефектами названі наслідки щодо добробуту або упущена вигода, які не відображені в системі ціноутворення або ринку.

Проведений аналіз існуючих нормативних документів і правових актів України засвідчив, що для економічної оцінки екологічного ризику (збитку) можна використовувати два підходи:

- затратний метод – за затратами на компенсацію шкоди здоров'ю і життя населення, що проживає у зоні впливу шкідливих виробництв;

- метод упущеної вигоди за величиною втрат, що отримують громадянська і держава у вигляді не одержаного національного прибутку.

Обидва ці методи можна застосовувати у практиці оцінки збитку, завданого матеріальним і природним об'єктам і ресурсам, при цьому в екологічний збиток повинні входити також затрати на відновлення порушеного стану навколишнього середовища, упущена вигода (не отримані доходи) внаслідок вибуття з використання територій, населених об'єктів і ресурсів, а також вартості втрачених або пошкоджених природних об'єктів і ресурсів.

Сьогодні оцінка ризику (збитку) – це єдиний аналітичний інструмент, що дозволяє визначити фактори ризику для здоров'я людини, їхнє співвідношення і на цій базі окреслити пріоритети діяльності з мінімізації ризику. Така оцінка є аналізом походження (виникнення) і визначення

масштабів ризику в конкретній ситуації, а управління ризиком є аналіз ризикової ситуації, розробка й обґрунтування управлінського рішення, нерідко у формі правового акта, спрямованого на мінімізацію ризику.

Відповідно до концепції безпеки населення і навколишнього середовища практична діяльність в області управління ризиком повинна бути побудована так, щоб суспільство в цілому одержувало найбільшу доступну кількість природних благ. У принципах управління ризиком закладені стратегічні і тактичні цілі. У стратегічних цілях окреслено прагнення до досягнення максимально можливого рівня добробуту суспільства в цілому, а в тактичних – прагнення до збільшення безпеки населення, його здоров'я і тривалості життя.

Найважливішим принципом є положення про те, що в управління ризиком повинно бути включено весь сукупний спектр існуючих у суспільстві небезпек, загальний ризик від них для будь-якої людини і для суспільства в цілому не може перевищувати «прийнятний» для нього рівень.

Політика в галузі управління ризиком має будуватися в рамках суворих обмежень впливу на природні екосистеми, що складаються з вимог про неперевищення величин впливів гранично допустимих екологічних навантажень на екосистеми [1].

Ризик для людей виражається двома категоріями:

- індивідуальний ризик, обумовлений як імовірність того, що людина піддається небезпекам у ході своєї діяльності;

- соціальний ризик, обумовлений як співвідношення між числом

людей, що загинули від однієї аварії, та ймовірністю цієї аварії.

Збиток життю і здоров'ю населення, що проживає на техногенно небезпечних територіях, повинно включати неотриманні населенням прибутки (упущену вигоду) у зв'язку із захворюваністю, інвалідністю і передчасною смертю.

Варто зазначити, що обидва методи визначення питомого збитку будуть залежати від рівня соціально-економічного розвитку країни (регіону, області, району тощо), тому запозичення і нормування їх значень з метою оптимізації витрат на захисні заходи техногенно забруднених територій є методично неспроможні.

Нормування ризиків є спеціально організованою нормативно-правовою діяльністю з розроблення і затвердження норм техногенної і природної безпеки, правил і регламентів господарської діяльності, які визначаються на основі рівнів ризику в межах прийнятних значень. Нормування є процесом регулювання екологічної якості навколишнього середовища у державі на основі обмеження техногенної діяльності та забезпечення прийнятних для здоров'я людини впливів на її організм як природних явищ, так і антропогенних факторів.

Визначити закономірності прояву екологічних ризиків практично неможливо. Поняття короткотривалого техногенного ризику пов'язане саме з аваріями. До довготривалих екологічних ризиків можна віднести тривалі за часом несприятливі природні процеси і явища (постійне підтоплення території мешкання населення, різні види ерозії ґрунтів тощо), а також зміни в навколишньому середовищі, викликані техногенним навантажен-

ням. Можна виділити дві головні складові екологічного ризику:

- небезпечне явище і джерела його виникнення (його специфіка і масштаби дій);
- уразливість живих організмів, в першу чергу, населення (його реакція, адаптаційні властивості і т.і.), а по відношенню до території – стійкість її до техногенного впливу.

Найбільшу небезпеку для живих організмів, у тому числі людини, становить екологічний ризик, викликаний техногенною дією на природне середовище. Він зростає з наближенням ступеня антропогенного тиску в геосистемі до критичного рівня гранично допустимого антропогенного навантаження, що визначає межу стійкості навколишнього середовища, при перевищенні якої починається незворотне руйнування геосистем. Можливі дві концепції зменшення екологічного ризику, які залежать від його головних факторів: характеру небезпечного явища і реакції на нього населення. Згідно з першою (нині переважаючою) зниження ризику необхідно виконати шляхом боротьби з найбільш небезпечним явищем, у тому числі техногенним навантаженням на природне середовище, використовуючи при цьому різні технічні і виробничі засоби та заходи з охорони природи. Інша тенденція виходить з того, що зниження екологічного ризику можливе шляхом оптимізації соціально-економічних умов і таким чином підвищується стійкість населення до цього ризику.

Необхідно зазначити, що при визначенні питомого збитку 1 люд./рік життя витратним методом у складі видатків на компенсацію шкоди життю і здоров'ю людям, що мешкають



на техногенно забруднених територіях, необхідно враховувати весь комплекс з відшкодування шкоди, пов'язаної із захворюваністю, інвалідністю і передчасною смертю, а також витрати на здійснення мір соціальної підтримки (за зонами забруднення). Питомий збиток на одиницю колективної дози при такому підході можливо визначити на основі співвідношення витрат держави на компенсацію шкоди і заходів соціальної підтримки.

На об'єктах підвищеної екологічної небезпеки в Україні розмір компенсацій шкоди життю і здоров'ю населення повинні визначатися діючими галузевими тарифами, угодами

або встановлюватися Кабінетом міністрів України.

### **Висновки**

Таким чином, системний підхід до економічного обґрунтування екологічного ризику та його попередження і запобігання, соціального збитку для населення, що мешкає на техногенно небезпечних територіях, можливо за величиною упущеної вигоди, де у якості вартості еквівалента колективної дози використовують річний національний прибуток на душу населення. Такий підхід може широко застосовуватися у практиці оцінки різних видів збитку.

### **Література**

1. Агентство охорони довкілля (EPA). Політика для використання ймовірнісного аналізу в оцінці ризику в Агентстві з охорони навколишнього середовища США // Управління досліджень та розвитку, Американське агентство охорони довкілля. Вашингтон, округ Колумбія, 1997. – 701 с.

УДК 581.9 (477.7)

## ЕКОМЕРЕЖА БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

**В.П. Коломійчук**Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,  
вул. Урицького, 35, 03035 Київ, [vkolomiychuk@ukr.net](mailto:vkolomiychuk@ukr.net)

У статті обґрунтовано ідею, мету та здійснено опис структурних елементів екомережі берегової зони Азовського моря. Наведено характеристику фіторізноманіття узбережжя Азовського моря. Запропонована оригінальна схема екомережі сприятиме подальшому розвитку охорони біорізноманіття, управлінню ресурсами у регіоні та інтеграції регіональної екомережі в європейську. *Ключові слова:* екомережа, берегова зона Азовського моря, біорізноманіття, структурні елементи.

**Экосеть береговой зоны Азовского моря. В.П. Коломийчук.** В статье обоснована идея, цель и осуществлено описание структурных элементов экосети береговой зоны Азовского моря. Приводится характеристика фиторазнообразия побережья Азовского моря. Предложенная оригинальная схема экосети будет способствовать дальнейшему развитию охраны биоразнообразия, управления ресурсами в регионе и интеграции региональной экосети в европейскую. *Ключевые слова:* экосеть, береговая зона Азовского моря, биоразнообразие, структурные элементы.

**Econet of the Sea of Azov Coastal Zone. V.P. Kolomiychuk.** The article reveals the concept, purpose, and description of the structural elements of ecological network of the coastal zone of the Sea of Azov. The characteristic of the Azov Sea coast phytodiversity is given. Proposed original scheme of ecological network will promote further biodiversity conservation, resource management in the region and integration of the regional ecological network into the European one. *Keywords:* econet, the coastal zone of the Sea of Azov, biodiversity, structural elements.

### Вступ

Нагальними питаннями у сучасній фітосозології залишаються ті, що спрямовані на інвентаризацію, збереження та управління (в тому числі створення каркасу екомережі), в першу чергу, степових, приморських та заплавних територій [1, 16].

Розробка та створення екомережі є наступним кроком розвитку природоохоронної справи в Україні та Росії, одним із засобів інтеграції країни до міжнародної системи (насамперед, Європейської) охорони біо- та ландшафтного різноманіття, адже екоме-

режа у країнах Євросоюзу позиціонується як єдина територіальна система об'єктів, які перебувають під особливою охороною, з метою збереження всього комплексу абіотичних та біотичних факторів, які априорі забезпечують природну екосистемну цінність, поліпшення стану довкілля взагалі.

Приазов'я – унікальний за походженням та природними умовами регіон. Він характеризується високим різноманіттям на рівні видів та екосистем. Під впливом людської діяльності у XIX та особливо у XX ст. ландшафти Приазов'я були значно

трансформовані. І лише на окремих ділянках, зокрема у береговій зоні моря, на виходах гірських порід Українського кристалічного щита, територіях, що мали спеціальне та природоохоронне користування (військові полігони, заповідники, національні парки, заказники) або були непридатними до використання (балки, яри, заплави річок) природний рослинний покрив зберігся. Саме тому Приазов'я виступає модельною ділянкою, щодо розробки та впровадження значної кількості екологічних та природоохоронних проектів (Wetlands, IBA, IPA, Ecomet).

У зв'язку з цим пропонуються сучасна схема і концепція екомережі берегової зони Приазов'я (далі – ЕБЗП) з метою розробки подальших природоохоронних та управлінських заходів у Приазовському регіоні, одним з яких є ідея створення Азовського білатерального російсько-українського біосферного резервату «Меотида», концепція якого була розроблена у 2007 р. [10].

Основна ідея розробки ЕБЗП – поєднання між собою цілілих зональних степових ландшафтів у межах супраліторалі Азовського моря та азональних водно-болотних комплексів з осередками оригінального субліторального біорізноманіття у межах Лівобережжя степової зони України та прилеглих територій РФ.

Основною метою створення ЕБЗП є захист приморських земель і акваторії Азовського моря у межах України та РФ, з наявними природними ландшафтами до рівня достатнього для збереження різноманіття та формування територіально-цілісної системи, побудованої відповідно до забезпечення можливості природних

шляхів міграції та поширення видів рослин і тварин, яка б забезпечувала збереження природних екосистем, видів рослинного і тваринного світу та їх популяцій.

### Результати досліджень

Узбережжя Азовського моря (у вузькому сенсі – Приазов'я) на відміну від інших ділянок степової зони Європи є регіоном з найменш фрагментованими зонально-інтразональними природними угрупованнями. Відомо, що завдяки значній розораності плакорно-степових ландшафтів причорноморські, нижньодонські та передкавказькі степи втратили структуру та регулюючі властивості, за виключенням вузької смуги степів розташованих вздовж берегів Азовського та Чорного моря. Саме ці субприморські степові екосистеми є основою життя унікальної і досить специфічної біоти, яка залишилась і існує на схилах до моря і лиманів, а також на ділянках річкової і яружно-балкової мереж, які мають вихід до морського узбережжя. Незважаючи на незначну площу останніх (загалом у степових областях України степи, які представлені переважно сіножаттями і пасовищами, займають від 3 до 8%), в них збережено близько 20% видового складу рослин, тварин і грибів, відомого в Україні та близько 5–7% на Півдні Росії [4, 14]. Крім того, Азово-Чорноморське узбережжя є потужним шляхом міграції птахів, а морські мілководдя та гирла річок, ще й місцем нагулу та нересту цінних промислових видів риби.

Цінність дослідженої території полягає у великій різноманітності ландшафтних комплексів, відносній збереженості природної та напівпри-

родної рослинності і флори, з цінними зоокомплексами, а тому – відносно високому відсотку заповідності приморських територій. Всього нами для берегової зони Приазов'я наводиться 1920 видів судинних рослин з 611 родів та 121 родини (аборигенна фракція флори становить 1543 види або 80,35%) [7].

У складі флори узбережжя Азовського моря нами відмічені 268 рідкісних таксонів, з них 73 занесені до «Червоної книги України» (*Astragalus borysthenticus*, *Calophaca wolgarica*, *Caragana scythica*, *Glaucium flavum*, *Tamarix gracilis*, *Stipa brauneri*, *S. borysthenea*, *S. capillata*, *S. ucrainica*, *Thymus littoralis* та ін.), 26 – до «Червоної книги РФ» (*Allium regelianum*, *Bellevalia sarmatica*, *Eryngium maritimum*, *Sternbergia colchiciflora* та ін.), 22 – до Червоного списку МСОП (*Agropyron cimmericum*, *Astragalus henningii*, *Centaurea taliewii*, *Papaver maoticum* та ін.), 36 – до Європейського червоного списку (*Astragalus borysthenticus*, *Symbochasma borysthenea*, *Juncus fominii*, *Ornithogalum melancholicum*, *Otites artemisetorum*), 13 – до додатку I Бернської конвенції (*Allium regelianum*, *Ferula orientalis*, *Zostera marina* та ін.) та 204 таксони, що охороняються на регіональному рівні [6, 7].

Ценотична структура рослинності узбережжя Азовського моря досить різноманітна. В цілому, вона об'єднує в собі літоральні (піщано-черепашково-літоральні, суглинисто-літоральні, мулисто-літоральні та вапняково-літоральні), степові (полиново-злакові, типчачово-ковилкові, різнотравно-типчачово-ковилкові, псамофітно-степові), хасмофітні, чагар-

никові, солончачкові, засолено-лучні, водно-болотні, водні, агро- та рудеральні фітоценози, фрагментарно – лісові угруповання та штучні лісонасадження [6]. При цьому водно-болотні і водні екосистеми мають територіальну перевагу серед інших типів. Мозаїчність різних типів угідь значно збільшує β-різноманітність приморських ландшафтів і підсилює їх рекреаційну привабливість, екологічну ємність для багатьох представників тваринного населення літоральних екосистем, в першу чергу птахів.

Серед ценотичних раритетів берегової зони Азовського моря нами відмічені 17 формацій, які занесені до «Зеленої книги України»: *Glycyrrhizeta glabrae*, *Stipeta borysthenea*, *St. capillatae*, *St. ucrainicae*, *St. lessingiana*, *St. brauneri*, *St. pulcherrimae*, *Elytrigieta stipifoliae*, *Amygdaleta nanae*, *Calophaceta wolgaricae*, *Caraganeta scythicae*, *Limonieta suffruticosi*, *Ofaistoneta monandri*, *Puccinellieta syvaschicae*, *Batrachieteta rionii*, *Schoenoplecteta littoralis*, *Lemneta gibbae*. З них три перших зустрічаються на приморських косах і спорадично – на материкових схилах. Наступні 8 відзначені виключно на лесовидних суглинках материкових кліфів. 3 формації поширені на солончаках затоки Азовського моря – Сивашу. З останніх формації водної та прибережно-водної рослинності відзначені нами в затоках моря і лиманах. Крім того, в Донському (дельта Дону) і Східному Приазов'ї (дельта Кубані) трапляються 8 рідкісних водних формацій: *Aldrovandeta vesiculosae*, *Hydrochareta morsuranae*, *Trapeta natantis*, *Nuphareta*

*luteae, Nymphaeeta albae, Nelumboeta nuciferae, Ceratophylleta tanaitici, Salvinieta natantis* [6].

Ідея створення та розвитку екомережі Приазов'я має тривалу історію. Тут слід згадати низку праць, спрямованих на розробку екомережі півдня України, Криму, а також Нижнього Дону та Північного Кавказу РФ (в межах Ростовської області, Краснодарського, Ставропольського країв та 5 автономних республік) [2–5, 9, 11, 16].

Зокрема, результатом розробок українських вчених у 2005 р. є виділення Азово-Чорноморського природного екокоридору з 5 ключовими територіями на узбережжі Азовського моря (Сивашицька, Обіточна, Бердянська, Білосарайська, Меотидська), Сиваського екокоридору з 1 ядром (Азово-Сиваське), Східного приморського екокоридору у межах АР Крим з 6 природними ядрами (Північносхідне, Калинівське, Замкнено-озерне, Арабатське, Казантипське, Караларсько-Осовинське) [16]. Разом з тим у схемі екомережі АР Крим 2010 р. на узбережжі Азовського моря та Сивашу кримськими вченими виділені 3 ключові (Центрально-Сиваську, Східно-Сиваську та Казантипсько-Караларську) та 3 сполучні території (Східну приморську, Караларсько-Арабатську приморську та острів Тузла). Одна з останніх розробок схеми екомережі Азово-Чорноморського екокоридору включає в себе перелік ключових, сполучних та буферних територій загальнодержавного та місцевого значення. У межах Північного Приазов'я (включаючи Північне Присивашся) виділено 9 ключових, 3 сполучних та 1 буферну

території загальнодержавного значення [5].

О.М. Демина в межах Ростовської області виділяє лише систему екокоридорів, з яких до узбережжя моря належать Донський та Міуський [2]. У розробці екомережі Північного Кавказу О.Г. Крохмаль виділяє Східно-приазовський узбережний коридор, в яких роль природних ядер відіграють ООПТ (заказники «Тамансько-Запорізький» та «Приазовський», пам'ятки природи «Довга коса» та «Ханське озеро») [9].

Створення ЕБЗП на сучасному етапі та розробка її окремих складових вимагає комплексної оцінки стану території та визначення факторів загроз навколишньому середовищу. Загрозою вважається природне чи антропогенне явище з прогнозованими, але не контрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах даної території завдати шкоди здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, зруйнувати довкілля [4, 12]. Із загальних позицій цього визначення загрозливими для біорізноманіття є лише такі зміни, що спричинені різними видами впливів природного характеру і антропогенної діяльності, тиск яких виходить за межі здатності живої матерії до швидкого самовідновлення. Основні загрози біорізноманіттю на морському узбережжі, як і у прилеглий степовій зоні, розподіляються на три групи: прямого фізичного знищення фітобіоти, змін умов місцезростання та його забруднення.

Встановлено, що більшість виявлених загроз є характерними для всього регіону. Вузькорегіональний характер, чи вплив в межах певного типу екосистем має їх незначна кіль-

кість (підтоплення, розмив, лісорозведення, видобуток піску та газу). Особливо слід відзначити, що такі загрози як фрагментація екосистем, урбанізація та рекреація, які за своєю сутністю є локальними, набувають нині значного розмаху і можуть розглядатися як широкомасштабні. Для оцінки рівня загрози необхідно враховувати не лише види господарювання людини, але й характер їх поширення та рівень тиску. Це впливає на ступінь ризику для біорізноманіття різних територій узбережжя, що значно ускладнює вирішення проблеми збереження біорізноманіття на ділянках з високим ризиком.

Аналіз ризиків за такими показниками, як щільність населення, розташування курортних зон, промислових агломерацій, нафто- та газових станцій, інтенсивність використання вод, земель та рослинного покриву показав, що найбільшим ступенем загрози відзначаються Північно-Приазовський район, райони Західного Присивашшя, дельт рр. Дону і Кубані тощо. Вчені вважають, що найближчим часом слід очікувати лише подальшого погіршення стану біорізноманіття і екологічної ситуації у степовій зоні та на морських узбережжях [4]. Це триватиме до того часу, поки не будуть здійснені реальні заходи для зменшення цих ризиків, серед яких пріоритетними є заходи, спрямовані на створення екомережі. Розробка каркасу екомережі Приазов'я має забезпечити нормальне функціонування усіх природних процесів шляхом збереження існуючої біотичної різноманітності всіх рівнів і форм організації, підтримку екологічної рівноваги приморських терито-

рій, покращення екологічних і соціальних умов проживання населення.

При проектуванні ЕБЗП ми, як і розробники екомережі степової зони України [4, 14, 15], базувалися на таких вихідних теоретичних положеннях:

- в умовах значної розораності території регіону природні фрагментовані ділянки не забезпечують підтримання чисельності та мінімальної незалежності популяцій;
- здатність до самовідновлення фрагментованих ділянок за умови пов'язаності їх сполучними територіями;
- біотичні міграції є реальним природним фактором забезпечення виживання видів в умовах умовно зміненого ландшафту регіону;
- неспроможність в сучасних умовах збереження та відновлення біорізноманіття методами традиційної таксономічної та територіальної охорони;
- необхідність переходу до стратегії збалансованого розвитку (баланс економічних, соціальних та екологічних складових);
- ефективність басейнового підходу в побудові екомережі в помірно антропогенно-порушеному середовищі регіону з огляду на цілісність в гідрологічному, гідроекологічному, ландшафтному, біогеографічному та природно-господарському відношеннях макроекосистем морської субліторалі, басейнів річок;
- ренатуралізація деградованих ділянок з метою відновлення екосистемної безперервності регіону;
- цінність природних екосистем, у яких види здійснюють еволюційно-погоджені функції, що забез-

- печують стійке відтворення в нестійкому навколишньому середовищі, яке постійно змінюється;
- різномасштабність процесів міграції та розселення, відмінність життєвих стратегій видів, просторових взаємодій між екосистемами, виявлення їх різних властивостей та якостей на різних масштабних рівнях також викликає необхідність проектування екомережі різних масштабних рівнів.

Загальною тенденцією в підході до розбудови ЕБЗП є намагання створити універсальну соціально-природну структуру, яка б вирішувала не тільки проблеми збереження популяцій біоти, їх угруповань та біотопів, але й постійно надавала систему послуг населенню, мала для нього соціальну та економічну користь і, поліпшуючи умови його існування, сприяла б процесам збалансованого розвитку літоральних екосистем [1].

Вказане вище має стратегічне значення і визначає ряд конкретних завдань, що вирішуються за допомогою створення екомережі. Ці завдання мають міжнародне (європейське), національне, регіональне та місцеве значення. Завданням міжнародного та національного значення є: створення екологічно цілісної регіональної системи степової зони; збереження і відновлення біорізноманіття європейського та національного значення; створення національних та континентальних шляхів міграції та розповсюдження видів; створення об'єднаної мережі природно-заповідних територій різного рангу; розширення і збагачення еволюційного простору для зональних, азональних, в тому числі реліктових, ендемічних і

зникаючих видів; інтеграція цілей охорони природи в галузеву політику, зокрема сільськогосподарську та рекреаційну. Завданнями регіонального значення є: виявлення, вивчення та прийняття заходів щодо збереження центрів біорізноманіття в межах екокоридору; стабілізація екологічних умов; охорона раритетного флористичного та фітоценотичного різноманіття; обґрунтування створення нових об'єктів природно-заповідного фонду.

Завданнями місцевого значення є: збільшення і підтримка екологічної ємності рослинних угруповань, екосистем і ландшафтів; відтворення та збереження територіальної та функціональної цілісності екосистем; ренатуралізація особливо цінних деградованих екосистем та їх біорізноманіття; забезпечення обміну генетичною речовиною, розселення та міграції видів, а також збереження міграційних шляхів на локальному рівні [1, 12, 14].

З мети та завдань випливають принципи побудови ЕБЗП, що є одним з найважливіших складових екомережі Східної Європи.

Базовими принципами, які покладені в основу побудови ЕБЗП, є: принцип просторової цілісності – території та об'єкти в межах складових екомережі пов'язані в цілісну просторову систему для забезпечення цілісності екосистемних функцій; єдності – територіальної, видової, функціональної; компліментарності – біорізноманіття, функцій, середовища існування і територій; різноманітності – форм охорони; відновлення – порушених природних цінностей; відповідності – природі біогеографічних територій України та Росії; єра-

рхічності – побудови екомережі з елементів різного рангу; підпорядкованості – структурних форм і функцій охорони біорізноманіття, шляхів міграції та поширення видів; традиційних форм господарювання, підтримки екологічного гомеостазу; максимальності – включення всієї існуючої заповідної мережі в ЕБЗП; поліфункціональності – включення до складу екомережі нарівні з природними екосистемами напівприродних, деградованих, таких що заслугову-

ють відновлення, а також територій традиційного рибальства, любительського полювання, тощо; надійності – стабільній і довготривалій протидії негативним факторам [1, 4].

Розробка схеми ЕБЗП здійснювалася нами враховуючи вимоги законодавчих актів та відповідних методичних рекомендацій [13, 15]. Відповідно до цього закону структурними елементами тут є ключові, сполучні, буферні та відновлювальні території (рисунок).

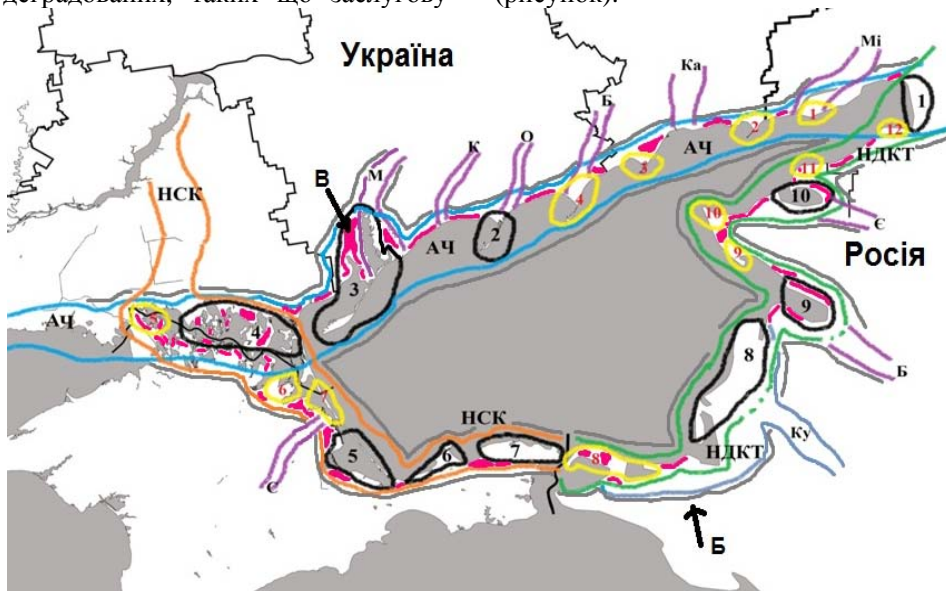


Рис. 1. Картохема екомережі узбережжя Азовського моря

Умовні позначення: Природні ядра (європейського рівня): 1 – Нижньодонське; 4 – Північно-Сиваське; 7 – Карларське; 8 – Нижньокубанське; (національного рівня): 2 – Обіточне; 3 – Молочансько-Утлюцько-Бірючанське; 5 – Південноарабатське; 6 – Казантпське; 9 – Бейсугське; 10 – Сійське; (регіонального рівня): 1 – Беглицьке; 2 – Кривокосське; 3 – Білосарайське; 4 – Бердянське; 5 – Західносиваське; 6 – Калинівське; 7 – Арабатське; 8 – Таманське; 9 – Комишуватське; 10 – Должанське; 11 – Сазальницьке; 12 – Чумбурське. Екокоридори (європейського рівня): АЧ – Приазовська частина Азово-Чорноморського екокоридору, НСК – Нижньодніпровсько-Сивасько-Керченський, НДКТ – Нижньодонсько-Кубансько-Таманський; (національного рівня): Ку – Кубанський, Мі – Міуський; (регіонального рівня): С – Салирський, М – Молочанський, К – Корсацький, О – Обіточеньський, Б – Бердянський, Ка – Кальміуський, Є – Сійський, Б – Бейсугський. Буферні території: Б →; Відновлювальні території: В →.



*Ключові території* (ядра) – це вузлові елементи екомережі, території збереження генетичної, видової, екосистемної та ландшафтної різноманітності, середовищ існування організмів (тобто території важливого біологічного та екологічного значення) добре інтегровані в ландшафті. Їх відбір в межах ЕБЗП здійснювався за системою біоекологічних, ландшафтних та територіальних критеріїв, розроблених Ю.Р. Шелягом-Сосонко зі співавторами, а також на основі критеріїв виділення «Важливих ботанічних територій» [8, 14, 16]. У процесі вибору ділянок для створення ключових територій екомережі перевага надавалася тим, які задовольняли більшій кількості вищезазначених критеріїв. В розробленій схемі ЕБЗП нами виділено 22 ключові території (4 – європейського рівня (2 в межах України та 2 – у межах РФ); 6 – національного (з них 4 в межах України та 2 – у межах РФ); 12 – регіонального (по 6 в Україні та РФ)). Головними природними ядрами ЕБЗП є: 1 – Нижньодонське; 2 – Північно-Сиваське; 3 – Караларське; 4 – Нижньокубанське.

*Сполучні території* (екокоридори) покликані виконувати достатньо різноманітні функції, проте їх основним призначенням є забезпечення просторових зв'язків між ключовими територіями екомережі. Тому провідним критерієм їх виділення має бути можливість забезпечення вільних міграцій біоти, оскільки екокоридор є такою територією чи їх сукупністю, вздовж якої можливий обмін генетичним матеріалом і міграції між ключовими територіями [15].

Базовими критеріями відбору сполучних територій (екокоридорів) є природність меж, достатність ши-

рини й довжини для забезпечення міграції видів, їх розмноження, переживання несприятливих умов. Крім сполучного значення, екокоридор має і самостійне значення щодо збереження біо- та ландшафтного різноманіття. Це особливо важливо для територій або акваторій гідроекологічних коридорів, які мають високий рівень біорізноманіття. Також неодмінною властивістю екокоридору є подібність його екологічних умов зі сполучуваними ним ключовими територіями, що сприяє процесам міграції організмів [14].

У межах ЕБЗП нами виділено 13 сполучних територій: 3 європейського рівня (приазовська частина Азово-Чорноморського екокоридору, Нижньодніпровсько-Сивасько-Керченський, Нижньодонсько-Кубансько-Таманський), 2 – національного (Кубанський, Міуський) та 8 – регіонального (Молочанський, Бердянський, Кальміуський, Єйський, Бейсугський та ін.).

*Буферні території* є перехідними між природними територіями і територіями господарського використання. Основною функцією буферної території є забезпечення захисту територіальних елементів екомережі від негативного антропогенного впливу. Вона відіграє роль екотонної системи між природними та антропогенно-зміненими територіями. Відомо, що для степової зони вони повинні мати значні площі, достатні для захисту ключових територій та екокоридорів від дії зовнішніх негативних факторів і оптимізації певних форм господарювання з метою збереження існуючих і відновлення втрачених природних цінностей. Ширина буферних територій визначається залежно від на-

прямку та ступеню впливу навколишніх сільськогосподарських угідь або промислових об'єктів на ключові та сполучні території екомережі, а також впливу останніх на сільськогосподарські угіддя [1, 11, 14].

При проектуванні ЕБЗП критерії виділення буферних територій визначені нами за особливостями ключових та сполучних територій, для захисту яких вони і створюються. Загальним критерієм відбору цих територій є природоохоронний – такі території мають запобігти або послабити до прийняттого рівня зовнішні загрози екокоридорам та ключовим територіям. Всього нами виділено 35 таких територій, які захищають ключові та сполучні території. Як правило оптимальну ширину буферних зон ключових та сполучних територій, переважно у вигляді лінійних смуг, ми встановлювали у відповідності з водоохоронними зонами морської, річкової і яружно-балкової мережі. Встановлена ширина приморської водоохоронної зони становить 2 км, а ширина водоохоронних зон для річок і балок від 10 до 50 км становить 100 м, від 50 до 100 км – 200 м, від 100 до 200 км – 300 м, від 200 до 500 км – 400 м, > 500 км – 500 м).

*Відновлювальні території* створюються у складі ЕБЗП з метою подальшого її розвитку, удосконалення, функціонування та інтеграції в екомережу Східної Європи. Це території, на яких необхідно і можливо відновити природний рослинний покрив і здійснити репатріацію видів рослин та тварин. За рахунок цих земель можливо збільшити в майбутньому площу ключових та сполучних територій. Тому основними критеріями вибору відновлювальних територій є

збереження в них середовищ існування, навіть за умови повної відсутності (знищення) природного біорізноманіття (деградовані заплавні та байрачні ліси і лісонасадження, лучні та степові природні пасовища, агроценози екстенсивного використання тощо), де є реальна можливість проведення ренатуралізаційних заходів щодо відтворення первинного природного стану. Крім того, такі території необхідно оцінювати з позицій її відповідності умовам ключової або сполучної територій [14]. Для коригування природокористування у Приазовському регіоні ми пропонуємо розробку програми регламентації природокористування та екологічного менеджменту берегової зони. При плануванні системи охоронюваних територій у береговій зоні моря на перспективу слід включити ренатуралізацію плакорних зональних степів на місці виведених з використання орних у Присивашші (півострови Митрофанівський, Тюбек, Чонгар, Карача-Китай, Мартинячий, Тюп-Тархан), Північному (береги між Узкуйським та Утлюцьким лиманами, береги між Молочним та Міуським лиманами), Східному (береги від Очаківської коси до Бейсугського лиману) та Кримському Приазов'ї (берег між Арабатською стрілкою та півостровом Казантип) шириною 300–500 м від брівки материкового кліфу.

Площа відновленої таким чином смуги зональних степів у межах ЕБЗП приблизно буде становити 50–60 тис. га. Ці ділянки можуть бути використані у якості сінокосів або нормованих пасовищ, але на них слід заборонити забудову, відмовитись від оранки, забруднення агрохіміка-

тами, попереджувати пожежі та за-  
смічення території побутовими від-  
ходами. На окремих ділянках абра-  
зійно-зсувного типу берега можливо  
провести лісомеліоративні та інші  
берегозахисні заходи.

### Висновки

Розроблені нами принципи та  
схема ЕБЗП дозволять сформува-  
ти в регіоні цілісну просторово-  
територіальну систему, яка буде слу-  
жувати інструментарієм у розробці

подальших заходів збереження  
ландшафтного та біотичного різно-  
маніття, шляхів міграції біоти, рена-  
туралізації прилеглих до моря еко-  
систем, невиснажливого використання  
біоресурсів та збалансованого розви-  
тку Приазовського регіону. Потреба  
у розробці таких заходів є конче не-  
обхідною у світлі розвитку глобаль-  
них екологічних змін навколишнього  
середовища та посилення антропо-  
генного тиску на приморські еко-  
системи.

### Література

1. Вакаренко Л.П. Екомережа України: ідеологія створення та шляхи формування / Л.П. Вакаренко, Д.В. Дубина, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Чорномор. ботан. журн. – 2005. – Т. 1, №1. – С.60–65.
2. Дёмина О.Н. Проектирование ЕСОНЕТ в степной зоне и меры по охране растительных сообществ / О.Н. Дёмина // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Ч. 1.: мат-лы электр. конфер. (1–28 февраля 2011 г.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 81–85.
3. Екомережа Азово-Чорноморського природного коридору / під ред. Л.Д. Проценка. – К.: Хімджест, 2012. – 16 мал. – 60 с.
4. Екомережа степової зони України: графічна модель, структурні елементи / Д.В. Дубина, П.М. Устименко, Л.П. Вакаренко [та ін.] // Чорномор. ботан. журн. – 2011. – Т. 7, №4. – С. 318–328.
5. Карпенко С.А. Разработка схемы региональной экологической сети Автономной Республики Крым / [С.А. Карпенко, А.И. Лычак, А.Н. Рудык и др.] // Мат-лы V Межд. науч.-практ. конф. «Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе» (г. Симферополь, 22-24.10.2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 66–72.
6. Коломійчук В.П. Раритетное фитооразнообразие в границах проектируемого русско-украинского билатерального биосферного резервата «Меотида» / В.П. Коломійчук // Фіторізноманіття прикордонних територій України, Росії та Білорусі у постчорнобильський період: Зб. статей за мат-лами Міжнародн. наук. конф., (17–18. 12. 2010 р., м. Чернівці, Україна). – К.: Фітосоціоцентр, 2010. – С. 135–144.
7. Коломійчук В.П. Конспект флоры сосудистых растений береговой зоны Азовского моря / В.П. Коломійчук / под ред. Т.Л. Андриенко. – К.: Альтерпрес, 2012. – 300 с.
8. Коломійчук В.П. Важливі ботанічні території Приазов'я / В.П. Коломійчук, В.А. Онищенко, М.М. Перегрим / за ред. Т.Л. Андриенко. – Київ : Альтерпрес, 2012. – 116 с.
9. Крохмаль А.Г. Экологические основы сохранения экосистем Северного Кавказа: диссер. ... доктора биол. наук: 03.00.16 / А.Г. Крохмаль. – Адлер, 2007. – 284 с.
10. Мовчан Я. О проекте концепции создания Азовского двустороннего российско-украинского биосферного заповедника «Меотида» / [Я. Мовчан, Г. Молодан, Л. Вакаренко и др.] // «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий и устойчивое использование биологических ресурсов в степной зоне»: мат-лы Междунар. научно-практ. конфер. (г. Ростов-на-Дону, 28–30 мая 2007 г.). – Ростов-на-Дону, 2007. – С. 71–81.

11. Регіональна екологічна мережа Донецької області: концепція, програма та схема [Остапко В.М., Глухов О.З., Блэкберн А.А. та ін.]; під заг. ред. В.М. Остапко. – Донецьк: ТОВ «Технопак», 2008. – 96 с.
12. Оцінка та напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін.]. – К.: Хімджест, 2003. – 400 с.
13. Потапчук І.М. Прибережна смуга морів як елемент правової охорони морів в Україні // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Сер. Юридичні науки. – 2005. – Вип. 65–66. – С. 100–102.
14. Регіональна екомережа в контексті охорони та відновлення рослинного покриву степової зони України / Д.В. Дубина, П.М. Устименко, Л.П. Вакаренко [та ін.] // Чорномор. ботан. журн. – 2010. – Т. 6, №3. – С. 325–337.
15. Формування регіональних схем екомережі (методичні рекомендації) / За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 71 с.
16. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Екомережа України та її природні ядра / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, В.С. Ткаченко, Т.Л. Андрієнко, Я.І. Мовчан // Укр. ботан. журнал. – 2005. – Т. 62, №2. – С. 142–158.

---

---

## **ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГО- ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ**

---

---

УДК: 351.131.1+332.1.

### **ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДО ГАЛУЗЕВИХ ТА РЕГІОНАЛЬНИХ ПОЛІТИК РОЗВИТКУ**

**О.І. Бондар, Г.О. Білявський, Ю.М. Саталкін, В.Є. Барановська**  
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, вул.  
Урицького, 35, 03035, Київ, [dei2005@ukr.net](mailto:dei2005@ukr.net)

Висвітлені питання значення інтеграції екологічних, соціальних і економічних політик України, сьогоdnішній стан та особливості цієї інтеграції. Визначені пріоритети та недоліки процесів інтеграції, її методологічні аспекти та можливі шляхи реалізації. *Ключові слова:* державна екологічна політика, інтеграція, збалансований еколого-економічний розвиток, системна екологізація, методологія.

**Проблемы интеграции государственной экологической политики в отраслевые и региональные политики развития.** А.И. Бондарь, Г.А. Билявский, Ю.М. Саталкин, В.Е. Барановская. Освещены вопросы значения интеграции экологических, социальных и экономических политик Украины, сегодняшнее состояние и особенности этой интеграции. Определены приоритеты и недостатки процессов интеграции, ее методологические аспекты и возможные пути реализации. *Ключевые слова:* государственная экологическая политика, интеграция, сбалансированное эколого-экономическое развитие, системная экологизация, методология.

**Problems of integration of environmental policy in the state sector and regional development policy.** O.I. Bondar, G.O. Bilavskiy, Y.M. Satalkyn, V.E. Baranovskaya. The questions of the value of integrating environmental, social and economic policy of Ukraine, the current status and characteristics of this integration. Defined priorities and shortcomings of the integration processes, its methodological aspects and possible implementation. *Keywords:* state environmental policy, integration, sustainable ecological and economic development, greening system, methodology.

Збалансована інтеграція екологічних, соціальних, економічних політик, потенціалів забезпечує екологічну безпеку, збалансовану сталість розвитку галузей виробництва, інституцій суспільства, регіонів, держави. Досягнення і зміцнення збалансованої інтеграції трьох базових складо-

вих розвитку – це стратегічна парадигма, мета Всесвітньої Програми дій ООН на XXI століття з навколишнього середовища і розвитку, яка була підтверджена на Конференції ООН зі сталого розвитку «РІО+20» 20-22 червня 2012 р.

В угоді про асоціацію України з Європейським Союзом передбачено систему механізмів гармонізації політик у різних сферах життєдіяльності, адаптації до європейських екологічних вимог конкурентного середовища, забезпечення збалансованості екологічних, соціальних та економічних чинників сталого розвитку.

В Україні парадигма збалансованої інтеграції трьох аспектів розвитку вперше законодавчо визначена в Законі України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року». Відповідно до цього Закону «Метою національної екологічної політики є стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом інтеграції екологічної політики до соціально-економічного розвитку України для гарантування екологічно безпечного природного середовища життя і здоров'я населення; впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем».

Основним принципом національної екологічної політики визначено посилення інтегрування екологічного управління в системі державного (і не тільки державного) управління України з метою досягнення збалансованості трьох складових розвитку (економічної, екологічної, соціальної), яка зумовлює орієнтування на пріоритети сталого розвитку. Мова йде, по суті, про формування систем інтегрованого управління (еколого-економіко-соціального) як державного, так і корпоративного секторів розвитку.

Отже, в Україні вперше в 2012 році, законодавчо закріплено осно-

воположний принцип збалансованого (сталого) розвитку суспільства, для реалізації якого необхідно створити з використанням напрацювань вітчизняних вчених і європейського досвіду нову інноваційну, теоретичну, науково-методологічну, освітню, технологічну бази, що мають відповідати синергетичній сутності інтеграційних процесів в цілісному соціо-природньому середовищі.

В Законі України окреслені і проблеми, які необхідно подолати на шляху інтеграції екологічної політики в галузеві, регіональні, місцеві політики соціально-економічного розвитку. Це законодавча і нормативно-правова невизначеність обов'язкового врахування екологічних наслідків реалізації галузевих, регіональних політик розвитку; повільне запровадження інноваційних екологічно безпечних і чистих технологій, галузевих та регіональних систем екологічного управління, екологічної сертифікації; системної екологізації господарської діяльності. Проте, до переліку інтеграційних проблем не увійшла така системоутворювальна проблема, як низький рівень екологічної компетентності, відповідальності державних службовців, відповідальних за планування і реалізацію галузевих, регіональних політик розвитку; керівного персоналу бізнес-структур, відповідальних за корпоративну політику розвитку, корпоративну екологічну політику. В Україні, за станом на 2010 рік, налічувалося лише 1630 підприємств, що отримали сертифікати систем управління якістю, в тому числі лише 55 – системи екологічного управління; тільки 27 товаровиробників з 256 видів продукції отримали екологічний сертифі-

кат на відповідність міжнародним стандартам серії ISO 14000. Це свідчить про низький стан корпоративної екологічної свідомості, компетентності та відповідальності, а з боку держави, суспільства – низький стан екологічної вимогливості, ефективності інтеграцій державної екологічної політики до галузевих і регіональних політик, систем екологічно управління в загальні системи управління розвитком.

Пріоритетною проблемою є також відсутність цілісної, системно-синергетичної методології, синергетичних, інтеграційних механізмів, багатосторонньої міжвідомчої співпраці як у сфері національної екологічної політики, так і в інших сферах. На забезпечення синергетичної взаємодії та узгодженості звернено увагу в «Итоговом документе Конференции ООН РИО+20».

В Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р.» закладено підвалини системно-синергетичного підходу до інтеграційних процесів. Це підготовка державних цільових програм з екологізації окремих галузей національної економіки з переліком основних напрямків екологізації: запровадження енергоефективних, екологічно безпечних технологій, стимулювання впровадження систем екологічного управління і аудиту тощо. Проте, не згадується про фундаментальний напрям, з якого має починатися будь-який процес екологізації. Це комплексна екологічна паспортизація об'єктів екологізації, яка (паспортизація) закладає інформаційно-аналітичну базу управління процесами

екологізації, інтегрованої оцінки їх ефективності.

Розробка і реалізація державних цільових програм екологізації галузей національної економіки – це ключовий управлінський механізм інтеграції державної екологічної політики до галузевих політик збалансованого розвитку. Саме системна екологізація забезпечує збалансованість економічних, енергетичних, соціальних, екологічних, інформаційних потенціалів розвитку галузей національної економіки. Управління системною екологізацією, інтеграційними процесами має ґрунтуватися на синергетичній методології збалансованого розвитку галузі. За своєю синергетичною сутністю таке управління є інтегрованим, що означає інтеграцію до загальної системи управління розвитком галузі системи галузевого екологічного управління з комплексними функціональними механізмами: комплексного еколого-економічного (енергетичного) аудиту, комплексної еколого-енергетичної паспортизації, комплексної екологічної сертифікації і галузевої системи безперервної підтримки екологічної компетентності персоналу як механізму постійного вдосконалення і підвищення ефективності інтегрованого управління.

Методологічною базою інтегрованого управління системною екологізацією або збалансованим розвитком галузі слід визначити стандартизовану методологію міжнародних стандартів серій ISO 14000, та 19011:2002, яка має бути адаптована до галузевих умов шляхом розроблення та впровадження галузевих нормативно-правових документів (ста-

ндартів) з інтегрованого управління системною екологізацією галузі.

Розробка галузевих нормативно-правових документів щодо забезпечення обов'язкової інтеграції екологічної політики, екологічного управління до загальної галузевої політики розвитку, систем управління розвитком передбачена Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» з орієнтацією на міжнародні стандарти.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління має потужний науково-методологічний потенціал для забезпечення науково-методологічного супроводження розробки і реалізації державних цільових програм з системної екологізації галузей національної економіки, розробки відповідної нормативно-правової галузевої документації: галузевих стандартів інтегрованого управління екологізацією; комплексних еколого-економічних та еколого-енергетичних аудитів; комплексної екологічної паспортизації галузевих об'єктів природокористування та природо забруднювачів, галузевих стандартів, моделей професійної екологізованої компетентності персоналу тощо.

Для будь-якої галузі можуть бути запропоновані послуги з розробки пакету відповідної нормативно-правової та навчально-методологічної документації і здійснення її впровадження через організацію навчання в процесі практичної діяльності із застосування інноваційних технологій післядипломної освіти. На замовлення галузей може бути організована підготовка, перепідготовка магі-

стрів-менеджерів екологізованої (інтегрованої) компетентності по спеціалізованим міжвідомчим магістерським програмам «Управління системною екологізацією галузі» або «Управління збалансованим розвитком галузі регіона».

В європейській практиці є досвід застосування інтеграційного підходу щодо підготовки магістрів «широкої» екологізованої компетентності на базі міжвідомчих (міжуніверситетських, міжнародних) магістерських програм. Така інтеграційна форма освіти відповідає європейським принципам системної екологізації виробництва, збалансованому розвитку суспільства (sustainable development).

На базі Державної екологічної академії створюється міжвідомча кафедра методології освіти для збалансованого розвитку (ОЗР) на засадах цільової навчально-практичної міжвідомчої (міжгалузевої, між університетської) кооперації вищих навчальних закладів, зацікавлених сторін суспільних інституцій. Це має сприяти поширенню в Україні європейського досвіду міжуніверситетських магістерських програм, а також формуванню нової синергетичної методології системної екологізації галузей національної економіки, сфер життєдіяльності суспільства, розвитку регіонів шляхом інтеграції екологічної політики до галузевих регіональних політик розвитку на принципах sustainable development та законодавчих положеннях Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2020 року».

Цільове кооперування галузевих (відомчих) навчальних закладів має



відбуватис на базі конкретних міжвідомчих магістерських програм, а саме: «Системна екологізація енергетики», «Системна екологізація розвитку сільськогосподарського виробництва», «Системна екологізація розвитку інфраструктури населених пунктів», «Управління збалансованим розвитком галузей економіки», «Управління суспільним розвитком» тощо. Їх розробка, впровадження – це

сфера міжвідомчої діяльності Державної екологічної академії, зорієнтованої не тільки на реалізацію законодавчо визначеної цілі інтеграції державної екологічної політики до галузевих і регіональних політик соціально-економічного розвитку, але й інтеграції в європейський освітній простір, який функціонує на принципах sustainable development.

### Література

1. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період 2020 року».
2. Стратегія ЄЕК ООН з освіти в інтересах збалансованого розвитку.
3. Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию (РИО+20) «Будущее, которого мы хотим», 2012г.
4. Основи інтегрованого управління природокористуванням і розвитком інфраструктур: монографія під науковою редакцією д.б.н., професора Бондаря О.І. – К.: Каравела, 2010 р.
5. Екологічне управління: підручник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський, В.М. Навроцький та ін.. – К.: Либідь, 2004 р.
6. Рідей Н.М. Міжнародні магістерські програми з підвійним дипломом – визнаний в Європі шлях підсилення мобільності студентів. Аграрна наука і освіта – К.: Видавництво Фелікс, 2008 р.

УДК 504:502.34

## ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

Л.І. Горшков

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

У статті розглядається сучасна практика побудови інтегрованих систем менеджменту відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO. Наведено статистику розвитку сертифікаційних процесів за різними напрямками діяльності. Особливу увагу приділено сучасному підходу до менеджменту, що базується на ризиках. Про зрілість управління організації свідчить прийняття нею корпоративної соціальної відповідальності. *Ключові слова:* екологія, ризик, системи менеджменту, соціальна відповідальність.

**Интегрированные системы менеджмента для устойчивого развития предприятий.** Л.И.Горшков. В статье рассматривается современная практика построения интегрированных систем менеджмента в соответствии с требованиями международных стандартов ISO. Приведена статистика развития сертификационных процессов по различным направлениям деятельности. Особое внимание уделено современному подходу к менеджменту, основанного на рисках. О зрелости управления организации свидетельствует принятие ею корпоративной социальной ответственности. *Ключевые слова:* экология, риск, системы менеджмента, социальная ответственность.

**Integrated management system for sustainable development enterprises.** L.I. Gorshkov. The article examines the current practice for the integrated management system in accordance with international standards ISO. The statistics of the development of certification processes for different activities. Particular attention is paid to the modern approach to management based on risk. On maturity of the organization indicates acceptance of corporate social responsibility. *Keywords:* ecology, risk management systems, social responsibility.

### Вступ

Одним із досягнень земної цивілізації є виробництво 10 млрд. тонн сміття на рік! Не зважаючи на всесвітню економічну кризу виробництво відходів активно триває, а виведені з експлуатації підприємства, шахти, тощо, продовжують завдавати шкоди навколишньому середовищу. Зберегти Землю і вилікувати її, тобто запобігти подальшому забрудненню та погіршенню екологічної ситуації можна лише шляхом спільної, усвідомленої й ефективної екологічної

поведінки людей, підприємств та держав.

На жаль, багато людей не можуть і не бажають навіть уявити, який вигляд має сьогодні реальна картина суспільного буття, а тим більше поміркувати про екологічні наслідки. Про те, що навіть невеликі зміни клімату здатні призвести до заворушень та війн, а великі - знищити цілі цивілізації, вже було відомо протягом сторіччя тому. Але лише наприкінці ХХ сторіччя ця ідея отримала достатнє наукове підтвердження, коли люди навчилися розуміти підказ-

ки, залишені природою у кернах і сталактитах. Так було доведено (Х. Вайс, Б. Фейган, П. Деменокаль, Дж. Хауг, Д. Чжан), що, істотні зміни клімату збігалися з передчасною загибеллю низки цивілізацій [1-5]. Абсолютно очевидно, що клімат накладає певні обмеження на цивілізацію. Також однозначно і те, що проблеми клімату оголюють «інституційні невдачі», тобто слабкі місця суспільного устрою, а також недоліки в методах і формах управління не лише на рівні держави, а й на рівні його виробничих осередків, тобто підприємств і організацій. Вважаючи себе володарем всесвіту, людина, часто-густо зневажає сформовані закони природи. Але ж вони, як система екологічних, синергетичних закономірностей природної саморегуляції, сформувалися в наслідок всієї еволюції життя на Землі, згідно з якими внутрішня стійкий зв'язок явищ природи обумовлює саме її існування і розвиток.

### Стан проблеми

Керівник будь-якого підприємства має керувати своїм підприємством як єдиним цілим, як системою. Цілісність менеджменту - одна з його найважливіших цілей. Системність має бути в усьому - у процесах, в управлінських рішеннях, у діях, в документах. Для утримання збалансованої єдиної системи менеджменту потрібно постійно базуватися на аналізі всієї сукупності цілей та результатів діяльності підприємства, а також усіх факторів, від яких вони залежать. Звичайно, для ефективного управління процесами потрібні відповідні інструменти. Оптимізація роботи систем менеджменту зводиться до оп-

тимізації процесів, ресурсів і організаційної структури. Проте, мабуть не варто у не значному за обсягом матеріалі висвітлювати досить довгий список уже оприлюднених моделей управління, адже більшість з них ідеологічно побудована практично однаково: запропонувати шлях досягнення поставленої мети з мінімізацією ризику та візуалізацією методу.

Цей висновок не повинен видатися крамольним, адже у кожній організації - все одно, комерційній чи некомерційній - менеджмент лише у 10% відображає специфіку місії організації, її особливу культуру, історію та термінологію. Інші 90% проблем управління в усіх організаціях - однакові. Такий висновок не суперечить логіці класичної формули У. Демінга «98/2»: на 98% - проблеми в організації. Дефекти виробів, робіт чи послуг залежать не від людей, а від системи управління і визначаються властивими їй недоліками [6]. Люди виконують те, що диктує система! Висновок: покарання людей не лише безглузде, але і згубне для компанії. Покаранням можна усунути лише 2% причин недоліків, пов'язаних з особистістю працівника. При цьому народжується страх, який спотворює і приховує правдиву інформацію. Співробітники бояться проявляти ініціативу та брати відповідальність на себе. Отже, система примусового менеджменту породжує лише додаткові ризики, не зважаючи на запровадження додаткових витратних механізмів нагляду та контролю. Для оздоровлення трудового колективу слід застосовувати інші прийоми управління, серед яких:

1. Прозорість управління. Працівники мають знати і розуміти структуру управління.
2. Повинна бути особа, яка приймає остаточне рішення у сфері своєї компетенції.
3. Обсяг влади співробітника має відповідати ступеню його відповідальності.
4. Кожен співробітник повинен мати лише одного визначеного керівника його процесу.
5. Кількість рівнів управління має бути мінімальною. Відповідно до теорії інформації, кожна додаткова ланка подвоює перешкоди і вдвічі знижує цінність повідомлення.

Застосування вищенаведених прийомів дозволяє істотно зменшити ризики всередині самої організації. Методів і технологій оцінки ризиків існує багато [7]. Зокрема:

- моделювання взаємозалежностей;
- SWOT - аналіз;
- «дерево» подій;
- BPEST (Business, Political, Economic, Social, Technological) аналіз;
- статистичний аналіз;
- побудова тенденцій і дисперсії
- PESTLE (Political Economic Social Technical Legal Environmental) аналіз;
- FMEA - аналіз та ін.

Серед методів зменшення ризиків є різноманітні нормативні вимоги, у т.ч. і стандарти. Народжені великим досвідом та кращими практиками організацій, доповнені скрупульозною роботою експертів добровільні стандарти, прийняті міжнародною організацією ISO, також вносять істотний внесок у поліпшення керованості процесів і підвищення їх надійності.

Так, офіційна статистика сертифікації у світі за 2010 р. віддзеркалює глобальну ринкову значимість стандартів ISO для систем менеджменту якості, екологічного менеджменту, менеджменту якості медичного обладнання, менеджменту безпеки харчової продукції та інформаційної безпеки. Сумарна кількість сертифікатів по них виросла на 6,23% і склала в усьому світі 1 457 912 одиниць у 178 країнах [8].

Найбільше зростання кількості сертифікатів за рік спостерігалось за такими стандартами: ISO 22000:2005 - система менеджменту харчової безпеки, де показники збільшилися на 34%, а також за ISO/IEC 27001:2005 - стандарт системи менеджменту інформаційної безпеки, де приріст склав 21%.

Стандарт ISO 9001:2008 встановлює вимоги до систем менеджменту якості. Цей стандарт застосовують повсюди, тому що він забезпечує впевненість у здатності виробника задовольнити вимоги клієнта до якості. У 2010 р. було видано, як мінімум, 1109905 сертифікатів ISO 9001 у 178 країнах. Показники 2010 р. демонструють приріст на 45120, що на 4% більше, ніж у 2009 р. Загальний показник вперше досяг позначки 1млн., а саме: 1064785 сертифікатів. Китай - лідер за загальною кількістю сертифікатів ISO 9001, друге місце посідає Італія, Російська Федерація - на третьому. Найбільший приріст кількості сертифікатів - у Китаї, Російській Федерації та Італії. До речі, у перерахунку на одного мешканця, Україна має сертифікованих систем менеджменту за цим стандартом, у порівнянні з Китаєм, менше у 3,5 ра-

зи, а з Італією – майже у 40 разів менше.

Стандарт ISO 14001:2004, який встановлює вимоги до систем екологічного менеджменту, зберігає світову актуальність для організацій, які бажають вести свій екологічно ефективний бізнес. Приміром, до кінця грудня 2010 р. було видано 250 972 сертифікати ISO 14001:2004 у 155 країнах, приріст становив 27823, що на 12% більше, ніж у 2009 р. Китай, Японія та Іспанія є трьома лідируючими країнами по загальній кількості сертифікатів, а Китай, Великобританія, а також Іспанія - попереду за показниками річного приросту сертифікатів за цим стандартом.

Технічна специфікація ISO/TS 16949:2009 містить вимоги стосовно застосування ISO 9001:2008 для постачальників автомобільного сектора. До кінця грудня 2010 р. було видано понад 43 946 сертифікатів ISO/TS 16949:2009 у 84 країнах, приріст становив 7%. Трьома лідируючими країнами за загальною кількістю сертифікатів є Китай, Республіка Корея і США, а першими країнами по приросту стали Китай, Індія та Республіка Корея.

Стандарт ISO 13485:2003 містить вимоги до менеджменту якості медичного устаткування. До кінця грудня 2010 р. було видано 18 834 сертифікатів ISO 13485:2003 у 93 країнах. Приріст склав 2410, що на 15% більше ніж у 2009 р. Трьома лідируючими країнами за загальною кількістю сертифікатів є США, Німеччина та Італія, а лідерами за річним приростом стали Італія, США та Великобританія.

Стандарт ISO/IEC 27001:2005 визначає вимоги до систем менеджмен-

ту інформаційної безпеки. До кінця 2010 р. видано 15 625 сертифікатів ISO/IEC 27001 у 117 країнах. Приріст склав 2691, що на 21% більше ніж у 2009 р. Японія, Індія і Великобританія посідають три перші позиції за загальною кількістю сертифікатів, в той час як лідерами за річним приростом стали Японія, Китай і Чеська Республіка.

Стандарт ISO 22000:2005 визначає вимоги до систем менеджменту харчової безпеки. До кінця грудня 2010 р. видано 18 630 сертифікатів ISO 22000:2005 у 138 країнах. Даний показник відображає приріст у 4749 (+34%) відносно рівня 2009 р., коли загальний показник сертифікатів склав 13 881 у 129 країнах. Трьома лідерами за загальною кількістю сертифікатів виявилися Китай, Греція та Туреччина, а трьома лідерами за показниками річного приросту - Китай, Японія і Греція.

В усіх названих системах менеджменту є певні загальні елементи, менеджмент яких може здійснюватися інтегрованим чином. Найбільш результативне об'єднання усіх таких систем в межах загальної системи менеджменту організації. Кожен стандарт на систему менеджменту має свої власні певні вимоги, однак низка позицій присутня у всіх стандартах і може братися за основу для їх інтеграції.

Основні загальні вимоги стандартів менеджменту:

- політика;
- планування;
- впровадження та виробництво;
- поліпшення;
- аналіз з боку керівництва.

Скорочення дублювання роботи при об'єднанні двох або більше сис-

тем дає змогу значно скоротити загальний обсяг системи менеджменту, підвищити ефективність і результативність системи.

Переваги інтегрованих систем можуть охоплювати:

- поліпшений бізнес-фокус, поява нових бізнес-моделей;
- скорочення витрат, підвищення конкурентоспроможності;
- більш цілісний підхід до менеджменту виробничих ризиків;
- скорочення протиріч між системами;
- скорочення дублювання роботи і зайвої бюрократії;
- підвищення мотивації персоналу;
- більш ефективне і результативне проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів.

Систему управління підприємством (business management system) - інтегрування загальних вимог численних стандартів/технічних умов до систем менеджменту в одну загальну систему управління відображено у PAS 99 - специфікації вимог до інтегрованих систем менеджменту [9]. Ця специфікація заснована на шести загальних вимогах керівництва ISO 72 (стандарт для написання стандартів систем менеджменту) і розроблена у відповідь на потребу ринку в об'єднанні процесів і процедур в одну цілісну структуру, яка дозволить більш ефективно керувати організацією. PAS 99, як і всі стандарти менеджменту, базується на циклі Демінга-Шухарта (PDCA). Об'єктом єдиного і збалансованого менеджменту є одночасно технічні, фінансові та соціальні результати діяльності організації. Отже, менеджмент діяльності - це менеджмент процесів, персоналу, ресурсів, інфраструктури, фінансів,

тощо. Під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів організація змушена одночасно керувати своїми діями для виконання відповідних вимог та мінімізувати витрати. При цьому слід дуже уважно аналізувати зовнішні та внутрішні ризики, оцінювати власні можливості управління ними.

Основа сучасних стандартів на системи управління - підхід, який базується на ризиках. Система менеджменту сприяє організації у встановленні політики та досягненні визначених цілей. Ризики розглядаються як можливі події, що можуть, певною мірою, впливати на визначені цілі. Отже, призначенням систем менеджменту є управління ризиками для досягнення визначених цілей. У базовому стандарті менеджменту ISO 9001 застосовано процесний підхід, який забезпечує ідентифікацію тих галузей, що підлягають управлінню для результативного створення продукту. Цей підхід може ефективно застосовуватися для ідентифікації проблем, що підлягають управлінню організацією, і потім - для ідентифікації тих аспектів, які вимагають управління, оскільки відсутність ефективного управління небезпечно виникненням ризику для якоїсь зацікавленої сторони. Вимоги споживачів, регулюючі вимоги необхідно ідентифікувати і створювати основу для оцінки управління та моніторингу процесів організації, щоб забезпечити виконання цих вимог. Вимоги до оцінки ризиків - основний спонукальний мотив для забезпечення гігієни праці та безпеки, інформаційної безпеки, ефективності систем менеджменту безпеки харчової продукції і будуть все ширше застосовуватися в

усіх майбутніх стандартах на системи менеджменту.

Управлінські рішення в галузі охорони навколишнього середовища, здоров'я та безпеки праці - це практичні дії, спрямовані на попередження небажаних антропогенних впливів на ноосферу. Вони передбачають участь не тільки всього персоналу виробничих підприємств, але й залучення установ інших сфер (науки, освіти, культури, банківської і страхової справи, різних фондів, громадських організацій, а також багатьох інших структур). Для моніторингу цієї галузі створюються спеціальні міжнародні програми. Постійно навчаючись на своїх і чужих помилках, організації застосовують коригувальні та запобіжні дії. Результати зусиль організації фіксують сертифікацією на відповідність вимогам міжнародних стандартів ISO 14001 та OHSAS 18001.

Що таке система менеджменту в галузі навколишнього середовища, здоров'я та безпеки праці? Це методологія управління ризиками, заснована на їх точній ідентифікації і відповідному управлінні процесами, для досягнення встановлених цілей щодо зменшення цих ризиків протягом усього життєвого циклу продукції.

Як працює система менеджменту в галузі навколишнього середовища, здоров'я та безпеки праці? Встановлює в різних організаціях систему менеджменту, що охоплює управління ризиками з метою інтегрування ділових інтересів організації з соціальними інтересами її колективу та інтересами всього суспільства. Управління ризиками вбудовується у систему загального управління підприємством на всіх рівнях і поширюєть-

ся скрізь - як на основні, так і на підтримуючі процеси:

Добротна документована інтегрована система менеджменту є досить вагомим нематеріальним активом організації. Адже:

- підприємство підвищує свою живучість у конкурентному середовищі тому, що згідно ISO 9001, встановлює однозначні відносини між працівниками у процесі виробництва;
- успішно розвиваючись та виконуючи вимоги ISO 14001, підприємство не шкодить якості життя іншим людям в околі свого виробництва;
- впровадивши OHSAS 18001, підприємство системно дбає про найбільш важко відновлюваний капітал - своїх працівників. Безпека - частина якості, яка зменшує ризик для життя і здоров'я своїх співробітників.

Соціальна відповідальність організації - це одна зі складових її майбутнього, без якої компанія не може розраховувати на стабільність бізнесу в довгостроковій перспективі. Зацікавлені особи, що впливають на репутацію компанії, підсилюють і розширюють вимоги до бізнесу взагалі в цілому світі. Акціонерам, власникам, інвесторам, менеджерам, персоналу, всім зацікавленим організаціям і особам важлива ефективність не окремих систем менеджменту підприємства, а ефективність його діяльності, що забезпечує загальну бізнес-ефективність, яка досягається через єдину для цілого підприємства систему корпоративного менеджменту.

Однією з позитивних сторін глобалізації є зростання соціальної зрі-

лості суспільства в напрямку розвитку розуміння необхідності самозбереження. Стратегія сталого розвитку охоплює багато факторів: умови безпечної праці та гідної її оплати, здоров'я і довголіття, доступ до освіти, екологічні чинники, інше. Виникло і міцно утвердилося поняття про соціальну відповідальність організацій, яка передбачає виробництво продукції і надання послуг належної якості, задоволення інтересів споживачів, дотримання прав персоналу на працю, виконання вимог до безпеки та гігієни праці, до промислової безпеки та охорони навколишнього середовища, ресурсозбереження, участь у соціальних заходах і підтримці ініціатив місцевого співтовариства, сумлінне ведення бізнесу.

Багато організацій прагнуть показати органам влади, контрольним і наглядовим органам, громадськості та засобам масової інформації документальні свідчення свого відповідального ставлення до соціальної сфери, власної діяльності. Як відомо, найвагомішим свідченням виконання будь-яких вимог у цікавій суспільству галузі діяльності прийнято розглядати дотримання відповідних стандартів, особливо, якщо воно підтверджене шляхом незалежної сертифікації. Для сертифікації в сфері соціальної відповідальності застосовують стандарт SA 8000 «Social Accountability - Соціальна відповідальність», розроблений на основі рекомендацій Міжнародної організації праці. Перша версія цього стандарту була запроваджена у 1997 р., остання - у 2008 р. [10]. У 2010 р. прийнято ISO 26000:2010 «Guidance on social responsibility» (Керівництво з соціальної відповідальності), яке дає на-

станови стосовно принципів, які лежать в основі соціальної відповідальності, основних тем і проблем, що стосуються соціальної відповідальності та способів інтеграції соціально відповідальної поведінки у стратегії, системи, практики і процесів організації [8].

Але найбільшою у світі глобальною добровільною корпоративною громадянською ініціативою є Глобальний Договір ООН [11]. Десять принципів Глобального договору у сферах прав людини, трудових відносин, охорони навколишнього середовища та боротьби із корупцією знаходяться у загальному консенсусі та виходять із:

- Загальної декларації прав людини;
  - Декларації Міжнародної організації праці про основоположні принципи і права на виробництві;
- Декларації з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро);
- Конвенції ООН проти корупції.

Зараз цей рух об'єднує близько 8000 організацій майже з 150 країн світу (80 локальних мереж у різних країнах). Очікується, що до 2020 р. у світі 20 000 організацій приєднається до Глобального Договору. У відповідь на зростаючий інтерес до корпоративної соціальної відповідальності у квітні 2006 р. Мережа Глобального Договору ООН була створена в Україні і налічує зараз понад 200 вітчизняних організацій-учасників договору [12].

## Висновки

Керуючись вище викладеним, автор намагається стверджувати що, не зважаючи на всі глобальні екологічні проблеми, однією з позитивних сто-



рін глобалізації є зростання соціальної зрілості суспільства у напрямку розвитку розуміння необхідності самозбереження як виду живої істоти, ефективного розв'язання не простих

завдань природоохоронної галузі, збереження здорового довкілля для нинішнього і майбутніх поколінь.

### Література

1. Weiss, Harvey. Beyond the Younger Dryas: Collapse as Adaptation to Abrupt Climate Change in Ancient West Asia and the Eastern Mediterranean. *Environmental Disaster and the Archaeology of Human Response*. Edited by Garth Bawdon and Richard Martin Reyecraft. Albuquerque, NM: Maxwell Museum of Anthropology, 2000. 63-74.
2. Peter B. deMenocal and Heidi M. Cullen. North Atlantic influence on Tigris–Euphrates streamflow (pages 853–863), *International Journal of Climatology*, Article first published online: 30 JUN 2000 | DOI: 10.1002/1097-0088(20000630)20:8<853::AID-JOC497>3.0.CO;2-M
3. D. Zhang, C. Jim, C. Lin, Y. He, F. Lee. Climate change, social unrest and dynastic transition in ancient China. *Chinese Science Bulletin*, Volume 50, Issue 2, pp 137-144, 2005.
4. Brian Murray Fagan. *The Great Warming: Climate Change and the Rise and Fall of Civilizations*. New York: Bloomsbury Press, 2008 (hardcover, ISBN 978-1-59691-392-9).
5. Haug, G.H., Martínez-García, A., Rosell-Melé, A., Jaccard, S.L., Geibert, W., Sigman, D. 2011, Southern Ocean dust-climate coupling over the past 4 million years: *Nature*, Published online 03 August 2011. DOI: 10.1038/nature10310.
6. Генри Р. Нив. *Пространство доктора Деминга. Принципы построения устойчивого бизнеса* — М.: Альпина Паблицер, 2005. — 376 с. — ISBN 5-9614-0238-X, 0-945320-36-1.
7. <http://www.ifrima.org/>
8. <http://www.iso.org/>
9. <http://www.standards.org/>
10. <http://www.sa-intl.org/>
11. <http://www.unglobalcompact.org/>
12. <http://www.globalcompact.org.ua/>

УДК 621.311.25

# ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЯЖЕЛЫХ АВАРИЙ НА ЧАЭС И ФУКУСИМА-1

С.С. Яровой<sup>1</sup>, В.И. Скалозубов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственная экологическая академия последипломного образования  
и управления, dei2005@ukr.net

<sup>2</sup>Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины ул. Урицкого 35,  
903035 Киев, [daniilko@mail.ru](mailto:daniilko@mail.ru)

В работе представлены результаты сравнительного анализа радиационно-экологических последствий тяжелых аварий на Чернобыльской АЭС и Фукусима-1 для окружающей среды и населения. *Ключевые слова:* тяжелая авария, радионуклиды, радиационно-экологические последствия, суммарный радиоактивный выброс, суммарная активность.

**Оцінка радіаційного впливу на навколишнє середовище в результаті важких аварій на ЧАЕС та Фукусіма-1.** С.С. Яровой, В.І. Скалозубов. В роботі представлені результати порівняльного аналізу радіаційно-екологічних наслідків важких аварій на ЧАЕС та Фукусіма-1 для навколишнього середовища та населення. *Ключові слова:* важка аварія, радіонукліди, радіаційно-екологічні наслідки, сумарний радіоактивний викид, сумарна активність.

**Estimate of radioactive environmental impact as a result of heavy emergencies at Chernobyl NPP and Fukushima-1.** S.S. Yarovy, V.I. Skalozubov. The paper presents the results of comparative analysis of radioactive and ecological impact of heavy emergencies at Chernobyl NPP and Fukushima-1 at environment and people. *Keywords:* heavy emergency, radionuclides, radioactive and ecological impact, total radioactive discharge, total activity.

## Введение

Четверть века тому мирный атом вышел из-под контроля человека, что повлекло за собой самую страшную техногенную аварию за всю историю человечества, которая принесла много боли, печали и трагизма. Масштабы Чернобыльской катастрофы хо-

рошо известны как ученым, так и политикам всего мира [1]. В окружающую среду попало около 3% трансураниевых элементов, от их общего количества накопленного на момент аварии в 4-м энергоблоке ЧАЭС, что составляет более 300 МКи или  $1,3 \cdot 10^{19}$  Бк радионуклидов. Авария привела к загрязнению более 145

тыс. км<sup>2</sup> территории Украины, Республики Беларусь и Российской Федерации, плотность загрязнения радионуклидами <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr которой превысила 37 кБк/м<sup>2</sup>. Вследствие Чернобыльской катастрофы пострадало почти 5 миллионов людей, загрязнено радиоактивными нуклидами около 5 тысяч населенных пунктов Республики Беларусь, Украины и России. Из них в Украине - 2293 поселков и городов с общим населением примерно 2,6 млн. человек. Авария на ЧАЭС привела к беспрецедентному облучению населения указанных выше государств. По уникальности структуры распространения: пространственной, временной, профессионально-возрастной, а также по сочетанию внешнего и внутреннего облучения, она не имеет аналогов в истории техногенных катастроф.

В результате аварии на 4-м блоке ЧАЭС были уничтожены барьеры и системы безопасности, защищающие окружающую среду от радионуклидов, содержащихся в облученном топливе. Выброс активности из поврежденного реактора на уровне десятков миллионов Кюри в сутки длился 10 дней - с 26 апреля по 6 мая, после чего снизился в тысячи раз.

Процессы, происходившие в течение активной стадии аварии ЧАЭС, до сих пор полностью не изучены. Также требуют дальнейшего исследования процессы воздействия на окружающую среду загрязненных территорий, миграции и трансформации радиоактивных веществ и т.п. [2-5]

Чернобыльская авария определила необходимость достоверной оценки величины радиоактивного загрязнения окружающей среды и ра-

диологических последствий. После аварии оценку радиационного выброса из разрушенного реактора РБМК-1000 в атмосферу проводили различные эксперты независимыми методами. Тем не менее, до настоящего времени проблема согласования результатов оценок суммарной величины выброса и динамики изменения интенсивности основных радионуклидов во времени и пространстве в начальный период аварии остается нерешенной. Неопределенность данных оценок связана с длительностью и не монотонностью выброса радиоактивных веществ из аварийного реактора, сложностью и неоднозначностью нуклидного и физико-химического состава выброса, трансформации и миграции выброшенных веществ, а также другими факторами.

### **Изложение основного материала**

В данной работе делается попытка провести критический анализ имеющихся данных касающихся оценки информации по Чернобыльским выбросам. Для достижения этого необходимо решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть данные отечественных и зарубежных источников по радиоактивному выбросу при Чернобыльской аварии;
- 2) проанализировать данные по суммарному выбросу основных доз образующих радионуклидов в атмосферу, их понуклидный состав и динамику изменения первичного выброса в начальный период аварии;
- 3) провести сравнительную оценку результатов Чернобыльского вы-

броса, сделанных экспертами различных стран мира.

Основные выбросы радионуклидов в атмосферу из 4-го энергоблока ЧАЭС представляли собой нестационарный характер и продолжались в течении нескольких суток. В состав выбросов входили радиоактивные газы, конденсированные аэрозоли и диспергированное ядерное топливо. В общем продукты радиационной аварии включали в себя большой перечень радионуклидов с различными физическими, химическими и радиологическими свойствами.

Состав радиоактивных веществ на первой стадии выброса соответствовал примерно их составу в облученном до аварии ядерном топливе по обогащению летучими соединениями нуклидов: органические соединения йода ( $\text{CH}_2\text{I}$ ) молярные соединения йода ( $^{131,132,133,134,135}\text{I}$ ), цезия ( $^{134,137}\text{Cs}$ ), теллура ( $^{132}\text{Te}$ ), а также инертных газов криптона ( $^{85\text{m}, 87,88}\text{Kr}$ ) и ксенона ( $^{133,135}\text{Xe}$ ).

Во второй стадии развития аварии мощность радиоактивных выбросов

со временем постепенно уменьшалась из-за прекращения процесса горения и спада интенсивности тепловыделения в разрушенной активной зоне. Тепловым воздушным потоком из разрушенного реактора было поднято мелкодисперсные частицы ядерного топлива и продукты сгорания графитовой кладки.

Третья стадия характеризовалась быстрым наращиванием выхода продуктов деления в газообразной форме (цезий и рутений) за пределы разрушенного реакторного здания. Образование частиц  $^{103}\text{Ru}$  и  $^{106}\text{Ru}$  могло происходить за счет окисления рутения, находившийся на поверхности диспергированного ядерного топлива с последующим его восстановлением из летучего оксида  $\text{RuO}_4$  на доли конструктивных материалов. Топливные летучие частицы выпадали преимущественно в ближней зоне ЧАЭС - до 30 км. С увеличением расстояния от источника выброса увеличивалась доля частиц рутения.

Таблица 1.4

### Оценка газообразных продуктов деления, попавших в атмосферный воздух в результате Чернобыльской аварии

Радиоактивные газы, накопившиеся в активной зоне реактора РБМК-1000 26 апреля 1986			Общий объем выбросов радиоактивных газов при аварии	
Радионуклид	Период полураспада, T <sub>1/2</sub>	Активность, ПБк	Активность, ПБк	Содержание радиоактивных газов, %
$^{135}\text{Xe}$	5,3 суток	6500	6500	100
$^{131}\text{I}$	8,04 суток	3200	~1760	(50÷60)
$^{134}\text{Cs}$	2,06 лет	180	~54	(20÷40)
$^{137}\text{Cs}$	30,2 лет	280	~85	(20÷40)
$^{132}\text{Te}$	78 часов	2700	~1150	(25÷60)
$^{103}\text{Ru}$	39,28 суток	4800	~168	3,5
$^{106}\text{Ru}$	368,2 суток	2100	~73	3,5
$^{141}\text{Ce}$	32,5 суток	5600	~196	3,5
$^{144}\text{Ce}$	284,3 суток	3300	~116	3,5

На четвертой стадии развития аварии в течение трех суток наблюдался процесс стабилизации выбросов радионуклидов в окружающую среду. Во время аварии происходило также образование конденсационных частиц за счет конденсации быстрых летучих продуктов деления (радиоизотопы  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Ce}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{132}\text{Te}$  и др., вышедшие из матрицы ядерного топлива при высоких температурных показателях) на частицах графитовой пыли и конструкционных материалов. Удельная активность этих радионуклидов в летучих долях во многих случаях определялась промежуток времени более 3-х суток и температурой конденсации ( $T > 3000$

К), характеристиками поверхности частиц и т.д.

На пятой стадии аварии (на 10 суток) наблюдалось резкое уменьшение выброса радионуклидов в атмосферу. Радионуклидный состав выбросов основных газоаэрозольных частиц представлено в табл.1.4.

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что разница в общем объеме радионуклидного выброса в воздухе во время Чернобыльской аварии для некоторых радиоактивных газов достигала от 20 до 60%.

Первоначальная информация о Чернобыльском выбросе была представлена советскими и зарубежными экспертами в различных изданиях (табл. 1.5) [2-5].

Таблица 1.5

**Первичная расчетная оценка суммарного радиоактивного выброса при аварии на ЧАЭС, ПБк**

Радионуклид	Страна [источник]			
	СССР [2]	США [3]	Англия [4]	Франция [5]
$^{131}\text{I}$	270,5	259,2	269,7	670
$^{132}\text{Te}$	148	74,0	48,1	22,9
$^{137}\text{Cs}$	11,2	29,9	36,6	73,4
$^{90}\text{Sr}$	0,06	6,6	7,9	—
$^{103}\text{Rh}$	22,2	111,0	119,8	61,2
$^{106}\text{Ru}$	0,74	33,7	58,7	31,1
$^{144}\text{Ce}$	16,7	92,5	88,9	0,07

Данные представленные в табл. 1.5, свидетельствуют, что разброс результатов расчетных оценок суммарного выброса для одних и тех же радионуклидов отличается в несколько раз, а для рутения и стронция отличается на несколько порядков. В тоже время суммарная активность выброса основных дозообразующих нуклидов  $^{131}\text{I}$  и  $^{137}\text{Cs}$  согласуются между собой с погрешностью, не превышающей 50 %.

Приведенные в табл. 2 результаты данных, по уточненным оценкам суммарного выброса основных радионуклидов, показывают существенный разброс, например, по изотопам теллура, йода, рутения и нептуния. Различие данных по  $^{137}\text{Cs}$  не превышает 55 %,  $^{140}\text{Ba}$  – 20 %, а для  $^{144}\text{Ce}$  – 60 %. Поэтому уточнение суммарной активности Чернобыльских выбросов, выполненных различными авторами с использованием различных подходов и методов, мо-

гут рассматриваться как достаточно надежные.

Следует отметить, что баланс ядерного топлива в 4-м блоке ЧАЭС до и после аварии до сих пор не сведен. Официальные данные по оценке выброса ядерного топлива за пределы разрушенного реактора, представленные в докладе МАГАТЕ в 1986 году, составляли (3÷4) % от полной загрузки реактора РБМК-1000 (190 тонн  $UO_2$  обогащением 2 %), т.е. около 6÷8 тонн.

Результаты экспериментальных исследований, проведенных сотрудниками ГЕОХИ им. В.И. Вернадского АН СССР (Москва) в мае-июне 1986 года показали, что выброс ядерного топлива на исследуемой территории составил (8÷10) %, т.е. около (15,8÷19,0) тонн.

В 2000 году сотрудники Украинского научно-исследовательского института сельскохозяйственной радиологии (УкрНИИСХР, г. Киев), установили, что количество ядерного топлива, выброшенное в окружающую среду за пределы промплощадки ЧАЭС, составило (1,5±0,5) %, т.е. (2,85±0,95) тонн ядерного топлива, что в два раза ниже общепринятых.

Поэтому, вопрос о количестве выброшенного за пределы разрушенного реактора ядерного топлива остается открытым.

Во время аварии на 4-м блоке ЧАЭС в атмосферу было выброшено до 100 % разных благородных газов, (20÷60) % изотопов йода, (15÷40) % изотопов цезия, и (3÷4) % менее летучих радионуклидов ( $^{95}Zr$ ,  $^{90}Sr$ ,

$^{103,106}Rn$ ,  $^{140,144}Ce$  и транс плутониевые элементы) от их общего содержания в работающем реакторе на момент аварии. Следует отметить, что наиболее достоверные данные были получены только для суммарного выброса  $^{137}Cs$  спустя 20 лет после аварии. До настоящего времени нет надежных и однозначных данных о количестве выбросов ядерного топлива во время аварии на 4 блоке ЧАЭС.

Уточненные оценки суммарной активности основных радионуклидов, выброшенных в ходе Чернобыльской аварии, приведенные в отечественных и иностранных изданиях [6, 10–16], показаны в табл. 1.6.

Очевидно, что для понимания ядерно-физических процессов, происходящих в разрушенном реакторе, необходимо знать не только состав и интегральное количество выброшенных в атмосферу радионуклидов, но и динамику их выбросов в начальной стадии аварии. В табл. 1.7 приведены данные о динамике радиоактивных выбросов основных дозообразующих нуклидов  $^{131}I$  и  $^{137}Cs$  из разрушенного 4-го блока ЧАЭС в начальный период аварии [5 6, 10-15]. Из данных, приведенных в табл. 1.7, видно незначительное расхождение в динамике выброса радионуклидов, восстановленное экспертами в 1986-1987 годах, а затем замечен резкий рост количества выброшенного  $^{131}I$  в последующих уточненных оценках.

Таблиця 1.6

Уточненные оценки суммарной активности основных радионуклидов, выброшенных в ходе Чернобыльской аварии

Радионуклид	Период полураспада, T <sub>1/2</sub> , час.	Активность выброса, ПБк (%), [источник]			
		[6, 10]	[11, 12]	[13, 14]	[15, 16]
<sup>85</sup> Kr	1,2·10 <sup>5</sup>	–	33 (100)	33 (100)	–
<sup>135</sup> Xe	1,21·10 <sup>2</sup>	185 (100)	1670 (100)	6500 (100)	6500 (100)
<sup>132</sup> Te	7,82·10 <sup>1</sup>	150 (20)	48 (15)	1040 (20)	~115 (25–60)
<sup>131</sup> I	1,93·10 <sup>2</sup>	167 (10)	480 (20)	1760 (50)	~1760(50–60)
<sup>134</sup> Cs	1,81·10 <sup>4</sup>	6 (8)	18 (10)	47 (15)	~54 (20–40)
<sup>137</sup> Cs	2,64·10 <sup>3</sup>	21,3 (10)	37,4 (13)	80,3 (20)	~85 (20–40)
<sup>89</sup> Sr	1,21·10 <sup>3</sup>	9,2 (1)	81 (4)	115 (5)	~115 (4–6)
<sup>90</sup> Sr	2,5·10 <sup>3</sup>	6,8 (1)	8,0 (4)	10 (5)	~10 (4–6)
<sup>103</sup> Ru	9,44·10 <sup>2</sup>	20 (2)	120 (2,9)	168 (3)	>168 (3,5)
<sup>106</sup> Ru	8,84·10 <sup>3</sup>	7 (2)	59 (2,9)	73 (3)	>73 (3,5)
<sup>140</sup> Ba	3,07·10 <sup>2</sup>	19 (5)	160 (5,6)	240 (5)	~240 (4–6)
<sup>92</sup> Zr	1,54·10 <sup>3</sup>	17 (1)	140 (3,2)	84 (3)	196 (3,5)
<sup>141</sup> Ce	7,8·10 <sup>2</sup>	15 (1)	100 (2,3)	84 (3)	196 (3,5)
<sup>144</sup> Ce	6,82·10 <sup>3</sup>	17 (2,0)	89 (2,8)	50 (3)	~116 (3,5)
<sup>239</sup> Np	5,64·10 <sup>1</sup>	99(3)	44 (3,2)	400 (3)	945 (3,5)
<sup>238</sup> Pu	7,68·10 <sup>2</sup>	0,01 (2,8)	0,03 (3)	0,015 (3)	0,035 (3,5)
<sup>239</sup> Pu	2,14·10 <sup>8</sup>	0,018(2,9)	0,026 (3)	0,013 (3)	0,03 (3,5)
<sup>240</sup> Pu	5,73·10 <sup>7</sup>	0,02(3,0)	0,037 (3)	0,018 (3)	0,042 (3,5)
<sup>241</sup> Pu	1,33·10 <sup>3</sup>	0,7 (3)	5,0 (3)	2,6 (3)	~6,0 (3,5)
<sup>242</sup> Pu	3·10 <sup>9</sup>	5·10 <sup>-3</sup> (3)	7·10 <sup>-3</sup> (3)	4·10 <sup>-3</sup> (3)	–
<sup>242</sup> Cm	3,91·10 <sup>3</sup>	6·10 <sup>-4</sup> (3)	0,78 (3,2)	0,4 (3)	~0,9(3,5)

Таблиця 1.7

Динамика изменения суточных выбросов <sup>131</sup>I и <sup>137</sup>Cs из разрушенного реактора

Дата	Активность выброса, ПБк, [источник]							
	<sup>131</sup> I [6, 10]	<sup>137</sup> Cs [6 10]	<sup>131</sup> I [5]	<sup>137</sup> Cs [12]	<sup>131</sup> I [11]	<sup>137</sup> Cs [13]	<sup>131</sup> I [14]	<sup>137</sup> Cs [15]
26.04	17	6,8	149	7,1	30	15,2	704	20
27.04	26	1,1	46	3,8	114	14,1	204	12
28.04	20	1,0	42	1,1	152	10,3	150	9
29.04	18	0,9	33	2,3	54	10,0	102	6
30.04	8	0,5	20	1,9	10	2,9	69	5
01.05	6	0,6	21	2,5	12	2,4	62	4
02.05	19	2,0	41	3,2	15	3,1	102	6
03.05	22	2,4	106	4,7	20	4,2	107	7
04.05	20	3,3	104	5,0	32	5,0	129	8
05.05	21	2,7	110	5,8	42	9,1	131	8
Полный выброс	167	21,3	670	37,4	480	80,3	1760	85

Проведенный сравнительный анализ Чернобыльского выброса позволил сделать следующие выводы:

1) итоговая оценка суммарного выброса основных радионуклидов во время начальной стадии аварии на ЧАЭС, проводимая различными специалистами, к сожалению, не является окончательной и достоверной, т.е. имеет консервативную, а не реальную основу;

2) большие расхождения в оценке динамики выброса  $^{131}\text{I}$  и  $^{137}\text{Cs}$  можно объяснить пространственными особенностями формирования полей радиоактивного загрязнения в отдельные периоды начальной стадии аварии, неполной и недостаточной достоверностью входной метеоинформации;

3) в дальнейшем необходимо провести пересмотр официальных данных по составу, величине и динамике выброса радионуклидов в результате Чернобыльской аварии.

Источниками поступления радионуклидов с АЭС Фукусима-1 в окружающую среду могли стать поврежденные реакторы блоков № 1 - 3 и бассейны с отработанным ядерным топливом, которые находились в разрушенных зданиях реакторного отделения.

В результате, по предварительным оценкам эксплуатирующей компании ТЕРСО, за один месяц, прошедший после аварии до 13 апреля 2011 г., объем выброса радиоактивного йода-131 в окружающую среду составил  $10^5$  ТБк, а объем выброса цезия-137- $10^4$  ТБк. Эти данные совпадают с оценками Агентства по ядерной и промышленной безопасности Японии NISA.

Но 7 июня NISA повысило уровень радиоактивного загрязнения окружающей среды, происшедшего в первую в первую неделю после аварии на АЭС Фукусима-1: в период с 11 по 16 марта суммарный выброс радионуклидов составили 770 тыс. ТБк. Согласно прежним оценкам объем выбросов за этот период составил 370 тыс. ТБк. Кроме того, по оценке NISA, расплавление активной зоны в начальный период происходило быстрее, чем ранее предполагалось.

По оценкам ТЕРСО, опубликованным 3 июня, на АЭС Фукусима-1 скопилось свыше 105 тыс. тонн воды, содержание радионуклидов в которой составляет порядка 720 тыс. ТБк. Позже появилась информация о том, что эксперты из японского университета Канадзавы выявили наличие радиоактивных изотопов плутония в почве вблизи АЭС, что также может свидетельствовать о разрушении корпуса одного из (или нескольких) реакторов и подтверждает тот факт, что температура внутри реактора все еще остается критической [17].

Для сравнения: при аварии на Чернобыльской АЭС суммарная активность веществ, выброшенных в окружающую среду, составила, по разным оценкам, до  $14 \cdot 10^6$  ТБк, в том числе  $1,8 \cdot 10^6$  ТБк йода-131,  $0,085 \cdot 10^6$  ТБк цезия-137,  $0,01 \cdot 10^6$  ТБк стронция-90,  $0,003 \cdot 10^6$  ТБк изотопов плутония, на долю благородных газов приходилось около 50 % от суммарной активности.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что авария на АЭС Фукусима-1 по своим радиационным последствиям не намного отстает от



чернобыльской. Общий объем радиационного выброса с АЭС Фукусима-1 по предварительным оценкам составляет около 15 % от выброса чернобыльской аварии за тот же промежуток времени.

С первых дней аварии специалисты ТЕРСО, NISA, Токийского центра ВАО АЭС, Министерства здравоохранения, труда и социального обеспечения Японии, Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий и других организаций, а также эксперты из МАГАТЭ, начали контролировать уровни радиации около АЭС Фукусима-1 и за ее пределами и информировать об этом общественность как в своей стране, так и во всем мире.

Относительно объективности предоставляемой информации в на-

стоящее время имеются различные мнения. Например, из информации, полученной 5 апреля от JAIF, стало известно, что правительство Японии скрывает от широкого представления данные о радиационной обстановке, которые были получены до 16 марта с помощью специальной компьютерной программы SPEEDI и которые показывают высокий уровень радиационного загрязнения окружающей среды за пределами 30 км от АЭС Фукусима-1. Эта программа дает прогноз распространения радиоактивных веществ в течение 24 часов, исходя из заданных данных. Однако правительство не предоставило всей информации о прогнозах программы SPEEDI до 23 марта.

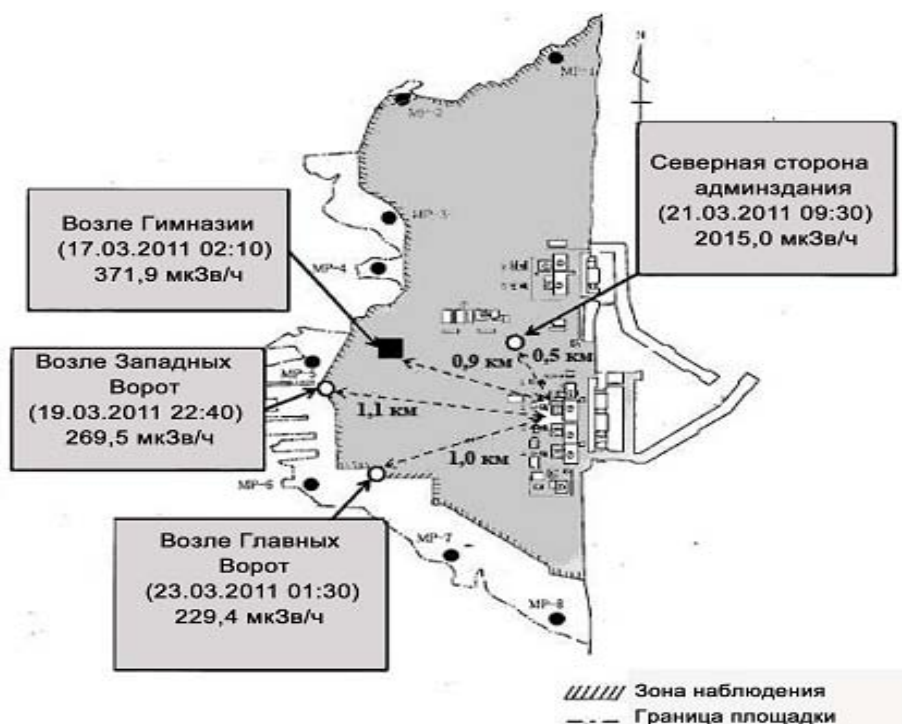


Рис. 1.16. Данные мониторинга площадки АЭС Фукусима-1 (по киевскому времени).

Результаты расчетов показали, что радиоактивные вещества предположительно могли распространиться в северо-западном и юго-восточном направлениях от АЭС, а уровни радиации, мощность которой составляла более 100 мкЗв/ч, могли иметь место в некоторых районах вне 30-км зоны, где люди находились практически под открытым небом 24 часа в сутки с 12 по 24 марта. Т.е. уровень излучения в 100 раз превышал лимит, установленный международной организацией по радиационной защите. Однако Комиссия по ядерной безопасности не подтверждает прогноз компьютерной программы, так как согласно ее данным на тот момент уровень утечки радиоактивных веществ нельзя было точно определить.

Тем не менее, проследить тенденции в изменении радиационной обстановки в регионе расположения

АЭС можно. Это позволяет сделать информация о развитии событий на АЭС Фукусима-1, которую регулярно предоставляли с 12 марта и до конца мая Государственная инспекция ядерного регулирования Украины и ГП НАЭК «Энергоатом» на своих сайтах. Информация основывалась на сообщениях МАГАТЭ, ТЕРСО, NISA, JAIF и других организаций. Приведем здесь некоторые данные, предоставленные в информационных материалах этих организаций во временной последовательности со дня аварии.

Уровень радиационного фона возле АЭС Фукусима-1 и за пределами 30-км зоны до 16 марта хоть и повышался, однако оставался ниже того уровня, который требовал принятия мер защиты. Опасности для здоровья населения он не представлял.

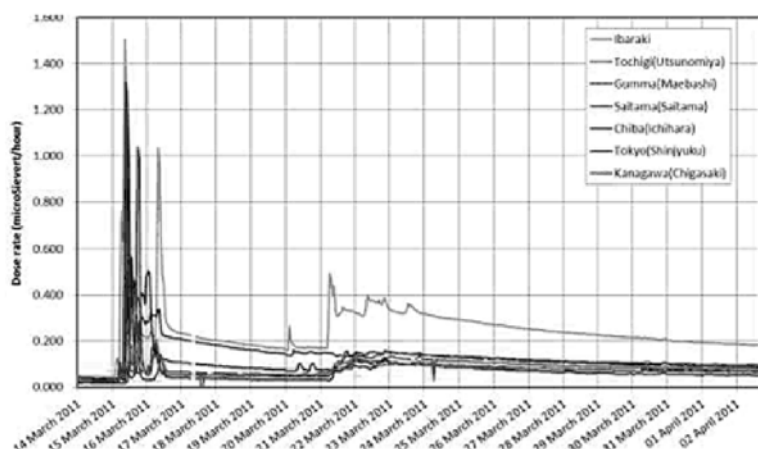


Рис. 1.17. Мощность дозы гамма-излучения с 15 марта по 3 апреля 2011г.

23 – 24 марта 2011 г. Радиационная обстановка на площадке АЭС Фукусима-1 представлена на рис. 1.16 (по официальным сообщениям

МАГАТЭ). Мощность дозы гамма-излучения на границе площадки составляла от 229,4 (возле Главных ворот, 1,0 км на юго-запад от АЭС) до

2015,0 мкЗв/ч (возле админздания, 0,5 км на северо-запад от АЭС).

На расстоянии 3,3 км от АЭС в море концентрация радиоактивных изотопов I-131, цезия-134 и цезия-137 в 2-3 раза превышала допустимые уровни.

В 75-км зоне от АЭС в некоторых населенных пунктах 10 из 48 префектур выявлены факты превышения цезия-137 и йода-131 в питьевой воде, молоке, овощах. Потребление в пищу этих продуктов было временно запрещено.

5 апреля 2011 г. С 23 марта наблюдалась тенденция к снижению уровня мощности дозы гамма-излучения (график для семи префектур приведен на рис. 1.17).

NISA обнародовало данные мониторинга щитовидной железы 946 детей в возрасте до 15 лет. Результаты всех измерений оказались ниже установленных критериев.

Министерство сельского хозяйства Японии информирует, что сельскохозяйственные животные находятся на сезонном стойловом содержании и употребляют в пищу сухие корма, которые не были загрязнены в результате ава-

рии. Фермерам рекомендованы дополнительные меры по защите животных от попадания радионуклидов с пищей и водой. В связи с продолжающимся загрязнением морской воды введен запрет на промышленный лов рыбы и другую хозяйственную деятельность в море на территории радиусом 40 км от АЭС.

16 – 17 апреля 2011 г. В 45 из 47 префектур Японии мощность дозы гамма-излучения находилась на уровне природного фона и составляла от 0,05 до 0,1 мкЗв/ч. В то же время в префектуре Фукусима максимальная мощность дозы составляла до 20,0 мкЗв/ч, а в префектуре Ибараки – 1,4 мкЗв/ч.

Уровни дозы облучения на границе площадки АЭС и за ее пределами в период с 18 марта по 15 апреля 2011 г. приведены на рис. 1.18 – 1.20.

20 мая 2011 г. Существенных изменений в уровне радиационного фона на площадке АЭС и в наиболее загрязненных префектурах (Фукусима, Ибараки) не наблюдалось.

29 мая 2011 г. Количество радиоактивных веществ в воде возле АЭС в 600 раз превышает норму.

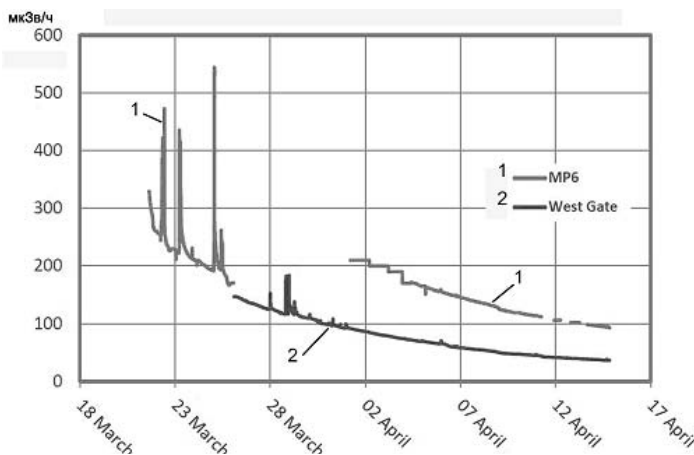


Рис. 1.18. Уровень дозы облучения на границе площадки АЭС Фукусима-1.

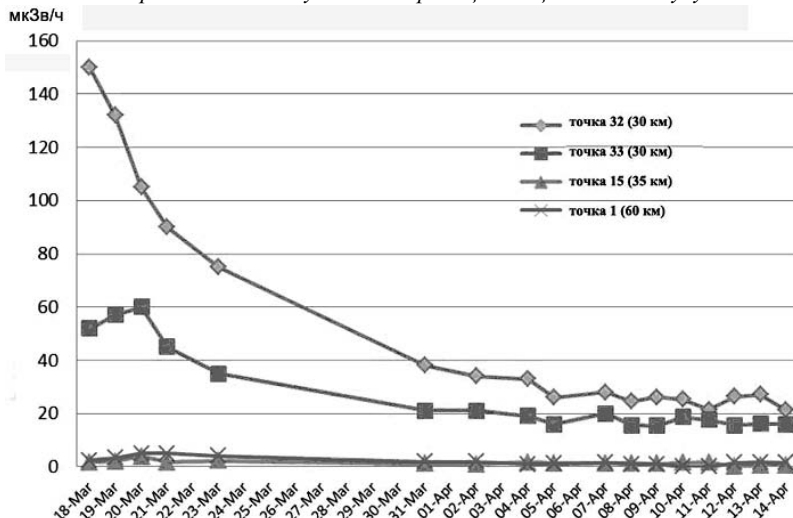


Рис. 1.19. Уровень дозы облучения за пределами площадки АЭС Фукусима-1.

Наблюдается общая тенденция к медленному уменьшению уровня фона и радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды на площадке АЭС и за ее пределами. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что в результате аварии на АЭС Фукусима-1

уровни радиоактивного загрязнения окружающей среды, начиная с 16 марта, значительно превышали природные (фоновые) и предельно допустимые значения для населения не только на границе площадки АЭС, но и за пределами 30-км зоны.

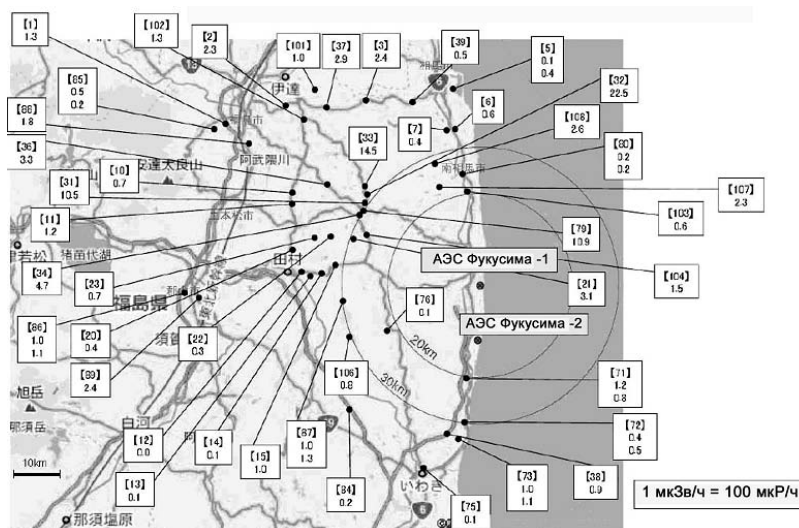


Рис. 1.20. Уровень дозы облучения возле АЭС Фукусима-1 15 апреля 2011 г., мкЗв/ч.

Ниже приведены отдельные результаты по измерению и анализу радионуклидов в разных местах и в разное время, полученные эксплуатирующей организацией ТЕРСО.

Большие плотности активности были обнаружены в пробах морской воды при измерении 500 мл за 1000 с в германиевом твердотельном детекторе. Больше всего короткоживущих изотопов, за исключением Cs<sup>134</sup> с периодом полураспада 2 года и Cs<sup>137</sup> с периодом полураспада 30,17 лет.

Таблица 1.8

**Анализ нуклидов в воздухе у западных ворот Фукусима Daiichi 27 марта 2011 г. Данные: ТЕРСО**

Нуклид	Плотность активности, Бк/м <sup>3</sup>	Предел обнаружения, Бк/м <sup>3</sup>
I <sup>131</sup>	4,5·10 <sup>-4</sup>	8,2·10 <sup>-6</sup>
I <sup>132</sup>	1,8·10 <sup>-4</sup>	1,3·10 <sup>-4</sup>
Cs <sup>134</sup>	1,2·10 <sup>-5</sup>	6,4·10 <sup>-6</sup>
Cs <sup>137</sup>	1,4·10 <sup>-5</sup>	6,2·10 <sup>-6</sup>
I <sup>131</sup>	2,1·10 <sup>-4</sup>	9,5·10 <sup>-6</sup>
I <sup>132</sup>	—	—
Cs <sup>134</sup>	1,6·10 <sup>-5</sup>	8,8·10 <sup>-6</sup>
Cs <sup>137</sup>	1,4·10 <sup>-5</sup>	9,5·10 <sup>-6</sup>
Te <sup>129</sup>	2,6·10 <sup>-2</sup>	2,2·10 <sup>-2</sup>
Te <sup>129m</sup>	1,9·10 <sup>-4</sup>	1,5·10 <sup>-4</sup>
Te <sup>132</sup>	1,2·10 <sup>-4</sup>	5,7·10 <sup>-6</sup>

В этой ситуации очень своевременными оказались меры радиационной защиты населения, предпринятые японскими властями. Во-первых, уже 11 марта было объявлено об аварии и эвакуации всех жителей, проживающих в пределах 3-км зоны АЭС, 12 марта – об эвакуации жителей 10-км зоны, а затем и 20-км зоны, всего – более 185 тыс. человек. С 16 марта была проведена йодная профилактика среди эвакуированных и объявлено о запрете приема в

пищу молока, зеленых овощей (лук, шпинат и др.), ограничении потребления водопроводной и питьевой воды.

Таблица 1.9

**Анализ нуклидов в морской воде в 30 м севернее Фукусима Daiichi из сбросного канала блоков № 5 и 6 29 марта 2011 г. Данные: ТЕРСО**

Нуклид	Период полураспада	Плотность активности, Бк/м <sup>3</sup>	Предел обнаружения, Бк/м <sup>3</sup>
I <sup>131</sup>	8,041 дня	2,7·10 <sup>+1</sup>	4,2·10 <sup>-2</sup>
Cs <sup>134</sup>	2,062 столетия	5,6·10 <sup>+0</sup>	3,2·10 <sup>-2</sup>
Cs <sup>136</sup>	13,10 дня	5,6·10 <sup>-1</sup>	3,2·10 <sup>-2</sup>
Cs <sup>137</sup>	30,17 столетия	5,7·10 <sup>+0</sup>	2,8·10 <sup>-2</sup>
Ba <sup>140</sup>	12,79 дня	8,8·10 <sup>-1</sup>	1,2·10 <sup>-1</sup>
La <sup>140</sup>	40,23 ч	3,7·10 <sup>-1</sup>	8,5·10 <sup>-3</sup>

Перечисленные выше меры позволили уменьшить дозу облучения населения в несколько раз и этим самым снизить вероятность возникновения онкологических заболеваний в будущем. Конкретную цифру назвать сейчас невозможно из-за отсутствия соответствующей информации. Однако, исходя из анализа данных по ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС, можно предположить, что в результате предпринятых японскими властями мер, дозовые нагрузки на население были снижены не менее чем в 4-5 раз.

Следует заметить, что несвоевременно проведенная йодная профилактика, запрет на потребление свежего молока и молочных продуктов, некоторых овощей, а также замалчивание аварии на протяжении наиболее решающих для осуществления

защитных мер дней привели к тому, что при чернобыльской аварии на загрязненных территориях в щитовидной железе детей и взрослых были сформированы биологически значимые дозы, приведшие к резкому увеличению частоты раковых заболеваний. В этом плане печальный опыт чернобыльской аварии по применению защитных мер для населения в Японии в значительной мере был учтен.

Через шесть дней после аварии на АЭС ее последствия начали ощущать на себе жители других стран. Метеорологические особенности в районе расположения Японских островов таковы, что в это время года (весна) ветер направлен в основном в сторо-

ну Американского континента. Поэтому уже с 18 по 22 марта на западном побережье Канады в атмосфере были обнаружены радионуклиды йода-131 ( $0,00055-0,00363$  Бк/м<sup>3</sup>) и цезия-137 ( $0,00115-0,0095$  Бк/м<sup>3</sup>). А начиная с 22 марта йод-131 начал регистрироваться в Украине. Так, результаты измерений концентрации йода-131 в воздухе г. Киев, выполненных Украинским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом в период с 22 марта по 5 апреля 2011 г., указывают на резкий скачок до уровня  $5,9 \cdot 10^{-3}$  Бк/м<sup>3</sup> (29 марта), а затем падение до  $2,3 \cdot 10^{-3}$  Бк/м<sup>3</sup> (5 апреля) (рис. 1.21).

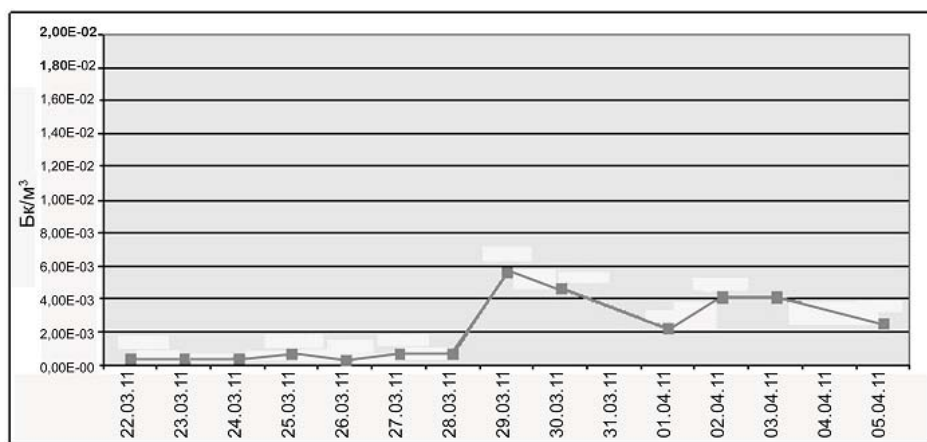


Рис. 1.21. Концентрация йода-131 (Бк/м<sup>3</sup>) в воздухе г. Киев в период с 22 марта по 5 апреля 2011 г.

В соответствии с Нормами радиационной безопасности Украины допустимый уровень йода-131 в атмосферном воздухе для населения  $4,0$  Бк/м<sup>3</sup>.

Дополнительное содержание изотопов цезия-137 в воздухе от аварийной АЭС Фукусима-1 в Украине ус-

тановить невозможно из-за наличия на значительной территории страны цезия-137 чернобыльского происхождения.

Аналогичные измерения проводились на постах АСКРО, установленных в 30-км зонах наблюдения АЭС Украины, с 28 марта по 15 апреля,

когда концентрация изотопа йода-131 в атмосферном воздухе снизилась до уровня чувствительности измерительных приборов. Наибольшее значение концентрации йода-131, обнаруженное в районах расположения АЭС, находилось на уровне  $5,4 \cdot 10^{-3}$  Бк/м<sup>3</sup> (1 апреля 2011 г., Южно-Украинская АЭС).

Первоначально авария на АЭС Фукусима-1 была переквалифицирована с 4-го уровня международной шкалы INES на 5-й уровень – «авария с широкими последствиями, связанными с тяжелым повреждением активной зоны». Однако, по мнению экспертов МАГАТЭ и ряда регулирующих органов других стран, аварию на АЭС Фукусима-1 следовало квалифицировать не ниже 6-го уровня – «тяжелая авария, значительный выброс радиоактивных продуктов за пределы площадки АЭС, которые требуют принятия соответствующих контрмер». Окончательно аварии на блоках № 1-3 были объединены в общее событие, которое квалифицировано аналогично Чернобыльской АЭС 7-м уровнем – «большая авария».

### Выводы

Процессы, происходившие в течение активной стадии аварии на ЧАЭС, полностью не изучены. Требуют дальнейшего исследования процессы воздействия на окружающую среду загрязненных территорий, миграции и трансформации радиоактивных веществ и т.п.

До настоящего времени остается актуальной проблема согласования результатов оценок суммарной величины выброса и динамики изменения

интенсивности основных радионуклидов во времени и пространстве в начальный период аварии. Неопределенность результатов оценок связана с длительностью и не монотонностью выброса радиоактивных веществ из аварийного реактора, сложностью и неоднозначностью нуклидного и физико-химического состава выброса, трансформации и миграции выброшенных веществ, а также другими факторами.

Большие расхождения в оценке динамики выброса <sup>131</sup>I и <sup>137</sup>Cs можно объяснить пространственными особенностями формирования полей радиоактивного загрязнения в отдельные периоды начальной стадии аварии, неполной и недостаточной достоверностью входной метеоинформации. Поэтому в дальнейшем необходим пересмотр официальных данных по составу, величине и динамике выброса радионуклидов в результате аварии на ЧАЭС.

Авария на АЭС Фукусима-1 по своим радиационным последствиям сравнима с чернобыльской. Общий объем радиационного выброса с АЭС Фукусима-1 по предварительным оценкам составляет около 15 % от выброса чернобыльской аварии за тот же промежуток времени. В результате аварии на АЭС Фукусима-1 уровни радиоактивного загрязнения окружающей среды, начиная с 16 марта, значительно превышали природные (фоновые) и предельно допустимые значения для населения не только на границе площадки АЭС, но и за пределами 30-км зоны.

Оперативные организационные и профилактические меры после аварии на АЭС Фукусима-1 меры позволили уменьшить дозу облучения на-

селения в несколько раз и тем самым снизить вероятность возникновения онкологических заболеваний в будущем. Сравнивая с аналогичными данными для ЧАЭС, можно предположить, что в результате принятых японскими властями мер, дозовые нагрузки на население были снижены не менее чем в 4-5 раз.

Несвоевременная йодная профилактика, запрет на потребление свежего молока и молочных продуктов, некоторых овощей, а также замалчивание аварии на протяжении наибо-

лее решающих для осуществления защитных мер дней привели к тому, что при чернобыльской аварии на загрязненных территориях в щитовидной железе детей и взрослых были сформированы биологически значимые дозы, приведшие к резкому увеличению частоты раковых заболеваний. В этом плане печальный опыт чернобыльской аварии по применению защитных мер для населения в Японии в значительной мере был учтен.

### Литература

1. Khan S.A. The Chernobyl Source Term: A Critical Review / Nuclear Safety, 1990. – Vol. 31, № 31. – P. 353–374.
2. Авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия (информация подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ). – Вена, 25–28 августа 1986 г. – ГК ИЭА СССР, 1986. – 152 с.
3. Gudixsen P.H. The current status of ARAC and its application to the Chernobyl event / P.H. Gudixsen, T.J. Sullivan, T.F. Harvey // LLNL, UCRL-955, 1986.
4. The Chernobyl accident and its consequences and NOR 4200 UK Atomic Energy Authority, London, March, 1987.
5. Albergel A. The Chernobyl accident: Modelling of dispersion over Europe of the radioactive plume and comparison with air activity measurements / A. Albergel, D. Martin, B. Strauss and J.-M. Gros // Atmospheric Environment. – 1988. – Vol. 22. – P. 2431–2444.
6. Итоговый доклад МКГЯБ о совещании по рассмотрению причин и последствий аварий в Чернобыле. – Вена, МАГАТЭ. – Сер. "Безопасность", 1986. – № 75-INSAG-1. – 98 с.
7. Лебедев И.А. Содержание продуктов деления и плутония в почвах европейской части СССР после аварии на ЧАЭС / И.А. Лебедев, Б.Ф. Мясоедов, Ф.И. Павлоцкая и др. // Геохимия. – 1993. – № 7.
8. Кашпоров В.А. Загрязнение территории радионуклидной топливной компонентой Чернобыльских радиоактивных выпадений / В.А. Кашпоров, С.М. Лундин, С.И. Зварич // Радиохимия. – 2003. – Т. 45, № 2. – С. 173–183.
9. Рузан Э.А. Оценка выброса топлива при аварии на Чернобыльской АЭС по концентрации  $^{90}\text{Sr}$  в почве 30-ти километровой зоны / Э.А. Рузан, О.И. Ячник // Атомная энергия. – 2009. – Т. 107, Вып. 1. – С. 57–60.
10. Абагян А.А. Информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиях, подготовленной для МАГАТЭ / А.А. Абагян, В.Г. Асмолов, А.К. Гуськова и др. // Атомная энергия. – 1986. – Т. 61, Вып. 1. – С. 301–320.
11. Барьяхтар В.Г. Чернобыльская катастрофа / В.Г. Барьяхтар. – К.: Наукова думка. – 1995. – 568 с.
12. Израэль Ю.А. Моделирование радиоактивных выпадений в ближней зоне от аварии на Чернобыльской атомной электростанции / Ю.А. Израэль, В.Н. Петров, Д.А. Северов // Метеорология и гидрология. – 1987. – № 7. – С. 5–12.



13. Боровой А.А. Выброс радионуклидов из разрушенного блока Чернобыльской АЭС / А.А. Боровой, А.Ю. Гагаринский // Атомная энергия. – 2001. – Т. 90, Вып. 2. – С. 137–145.
14. United Nations Sources and Effects of Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2000 Report to General Assembly. – New York: United Nations. – 2000. – Vol. 11. – P. 451–566.
15. Экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и их преодоление: двадцатилетний опыт / Доклад экспертной группы "Экология" Чернобыльского форума. [Серия докладов по радиологическим оценкам]. – Вена, МАГАТЭ, 2008. – 180 с.
16. Носовский А.В. Авария на Чернобыльской АЭС: опыт преодоления, извлеченные уроки / А.В. Носовский, В.Н. Васильченко, А.А. Ключников, Б.С. Пристер. – К.: Техника, 2006. – 264 с.
17. Яровой С.С. Анализ причин и последствий аварии на АЭС Фукусима как фактор предотвращения тяжелых аварий в корпусных реакторах/ Скалозубов В.И., Ключников А.А., Вашенко В.Н. – Киев, 2012. - 279с.

УДК 504.054; 504.064; 504.7.064

## МОНІТОРИНГ УМОВ ВНУТРІШНЬОГО ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ВИКИДІВ СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ У ЄДИНІЙ СИСТЕМІ ВИРОБНИЧОГО МОНІТОРИНГУ

Т.В. Душанова

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
вул. Огієнка 61, 23200, Кам'янець-Подільський, [anetet@mail.ru](mailto:anetet@mail.ru)

У статті висвітлюється сучасна проблема розмежування сфер реалізації моніторингу хімічного забруднення внутрішнього виробничого середовища (санітарно-гігієнічний) та викидів стаціонарних джерел (екологічний), а також можливий спосіб його здійснення через взаємне використання баз даних атестації робочих місць за умовами праці та Проектів ГДВ. *Ключові слова:* виробниче середовище, моніторинг, екотоксиканти.

**Мониторинг условий внутренней производственной среды и выбросов стационарных источников в единой системе производственного мониторинга.** Т.В. Душанова. Статья освещает современную проблему разграничения сфер реализации мониторинга химического загрязнения внутренней производственной среды (санитарно-гигиенический) и выбросов стационарных источников (экологический), а также возможный способ его исполнения через взаимное использование баз данных аттестации рабочих мест по условиям труда и Проектов ПДВ. *Ключевые слова:* производственная среда, мониторинг, экотоксиканты

**Monitoring of the conditions of internal working environment and emissions of stationary sources in a single system-monitoring.** T.V. Dushanova. The article deals with the issue of delimitation of spheres of the modern implementation of the monitoring of chemical pollution of the internal working environment (hygienic) and stationary sources of emissions (environmental), as well as a possible way of its implementation through the mutual use of bases of information of attestation of workplaces on working conditions and Projects MAD. *Key words:* working environment, monitoring, ecotoxicants.

### Вступ

Діяльність промислових підприємств супроводжується виділенням в навколишнє середовище широкого спектру хімічних речовин, що, поза сумнівом, негативно позначається на екологічній ситуації в місцях їх розташування. Внаслідок відсутності чіткого розмежування промислових та сільбищних територій, від викидів та

скидів підприємств може страждати громада населеного пункту. Загострює екологічну ситуацію відсутність ефективних методів контролю за обліком виведених назовні з виробничого середовища хімічних речовин (інвентаризація джерел викидів). Разом з тим, потребує контролю повнота обстеженим повітря, яким дихають працюючі на виробництві.

Стан повітря виробничого середовища контролюється підрозділами

Міністерства охорони здоров'я, тоді як те ж саме повітря, виведене через джерела викидів – підрозділами Міністерства екології та природних ресурсів України. Інформаційний обмін при цьому не відбувається.

Метою дослідження стало вивчення можливостей взаємного використання баз даних атестації робочих місць за умовами праці та Проектів ГДВ на прикладі підприємств м. Кам'янця-Подільського.

### **Методика проведення досліджень**

В основу досліджень було покладено порівняння кількісних та якісних характеристик газоповітряних потоків стаціонарних джерел викидів та повітря виробничого середовища, а саме - повітря робочих зон. Таке порівняння є цілком доречним – обидва потоки взаємопов'язані. Забруднене хімічними речовинами повітря внутрішнього виробничого середовища відводиться через пристрої витяжної вентиляції до атмосферного.

У ході досліджень використовувались тільки атестовані методики вимірювань. Вивчення робочих місць за умовами праці проводилась в повному об'ємі лабораторією досліджуваного підприємства електромеханічного профілю, що працювала протягом тривалого часу із залученням провідних фахівців даного підприємства. Це дозволяло проводити повторні виміри, уточнювати переліки досліджуваних речовин. Загальний час спостережень становив дев'ять років (з 2002 по 2012 рр.), кількість обстежених робочих місць – 124 (без врахування повторних досліджень). Паралельно велись спостереження за

викидами 148-ми стаціонарних джерел. Велике значення мало те, що відібрані проби аналізувались одразу після відбору проб, їх транспортування займало не більше 15 хв, що сприяло отриманню точних результатів. Координати джерел викидів забруднюючих речовин встановлювали за допомогою глобальної системи позиціонування (GPS).

### **Результати та їх обговорення**

Проект нормативів гранично допустимих викидів розроблявся на замовлення підприємства сторонньою організацією, що періодично виїздила на місце досліджень. За основу Проекту даною організацією були взяті дані попередньої інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин без врахування результатів дослідження повітря внутрішнього виробничого середовища.

Порівнюючи результати дослідження повітря виробничого середовища на «робочих місцях» з результатами інвентаризації джерел викидів, можна було б очікувати на деякі невідповідності кількісних характеристик. Наприклад, вентиляційними пристроями відсмоктується повітря з зони дещо ширшої, ніж простір, у якому перебуває робітник. Насамперед, до повітряних потоків, прямуючих від виробничого середовища, оточуючого працівника, долучаються забруднюючі речовини, що виділяються в робочій зоні механізмів та апаратів. Їх концентрації значно вищі, тому і внесок у загальне забруднення, в більшій мірі, залежатиме від них. Отже, в більшості випадків, концентрація екоотоксикантів у викидах стаціонарних джерел буде дещо вищою.

Першим сигналом про можливість появи будь-якої речовини на виході з джерела була для нас її наявність на робочому місці. Документоване відображення присутності речовини, навіть у кількостях, що далеко не перевищують ГДК у робочій зоні (ГДК<sub>р.з.</sub>) була обов'язковою, що є логічним з урахуванням значно жорсткішого нормування по ГДК у атмосферному повітрі.

У процесі досліджень було виявлено ряд незбіжностей. Розглянемо їх на прикладі повітряного середовища, сформованого внаслідок діяльності, пов'язаної з виготовленням деталей з пластичних мас, фарбувальними робо-

тами та гальванічним виробництвом.

Працівники спеціалізованої організації, що проводили інвентаризацію джерел викидів, характеризуючи вплив технологічних процесів переробки пластичних мас на атмосферне повітря, показали дев'ять речовин-забруднювачів. На протипагу їм, наші дослідження умов праці ливарників та пресувальників пластичних мас базувались на визначенні концентраційних характеристик 16-ти речовин (табл. 1). Жирним шрифтом виділені речовини, що їх не було враховано при інвентаризації або атестації.

Таблиця 1

### Порівняльна характеристика даних атестації робочих та Проекту ГДВ (дільниця виготовлення виробів з пластмас)

Назва речовини	Клас небезпеки, біологічна дія	За проектом нормативів ГДВ		Виявлено в повітрі робочої зони		
		Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Перевищення ГДК <sub>м.р</sub>	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Величина перевищення ГДК <sub>м.р.</sub>	
					робочої зони	атм. повітря
<i>Лиття термопластів (фенопласти)</i>						
Епіхлоргідрин	2 А, К, Р	0,36	1,8	0,14	-	-
Вуглецю оксид	4 Г, П	8,0	2,7	1,8	-	-
Голуол	3 Р	3,7	6,2	4,22	-	7,0
Фенол	2	1,03	10,3	1,62	<b>5,4</b>	16,2
Формальдегід	2 А, П, К, Р	0,41	11,7	0,28	-	8,0
<b>Ацетон</b>	<b>4 Р</b>	-	-	<b>28,73</b>	-	<b>82,1</b>
<b>Ацетальдегід</b>	<b>3 П</b>	-	-	<b>2,68</b>	-	<b>68,0</b>
<b>Бензол</b>	<b>2 К, Р</b>	-	-	<b>1,28</b>	-	<b>0,9</b>
<b>Ксилол</b>	<b>3 Р</b>	-	-	<b>5,88</b>	-	<b>29,4</b>
<b>Пил фенопластів</b>	<b>3 А, Ф</b>	-	-	<b>0,45</b>	-	-
<b>Спирт метиловий</b>	<b>3</b>	-	-	<b>4,58</b>	-	<b>4,58</b>
<i>Механічна доробка деталей</i>						
Пил фенопластів	3 А, Ф	1,8	3,6	8,68	-	17,4
<b>Вуглецю оксид</b>	<b>4 Г, П</b>	-	-	<b>1,8</b>	-	-
<b>Фенол</b>	<b>2</b>	-	-	<b>0,32</b>	<b>1,1</b>	<b>32,0</b>
<b>Формальдегід</b>	<b>2 А, П, К, Р</b>	-	-	<b>0,04</b>	-	<b>1,1</b>

К – канцерогенна; к – з вірогідною канцерогенністю; Г – гостроспрямована; П – подразнююча; Р – діє на репродуктивну функцію; А – алергенна.

Дані, внесені до табл. 1, дають змогу наочно побачити наслідки неузгодженості та спрощеного підходу до контролю викидів стаціонарних джерел.

При описі джерела викиду, пов'язаного з литтям фенопластів, не були враховані 6 речовин: бензол – канцероген, що впливає на репродуктивну функцію (2-й клас небезпеки), в концентрації, яка наближається до ГДК; речовини 3-го та 4-го класу – ксилол та ацетон, що також впливають на репродуктивну функцію, з концентраціями у 29,4 та 82,1 рази перевищуючими ГДК<sub>м.р.</sub> по атмосферному повітрю.

Аналогічно неповно описуються викиди джерела від пресувальної діляниці. У процесі механічної обробки готових виробів з пластичних мас, на думку дослідників джерел викидів, може виділятися тільки пил. Хоча зачистка виробів супроводжується термодеструкцією через місцеве нагрівання до температур, що спричинюють виділення в повітряне середовище оксиду вуглецю, фенолу та формальдегіду (див. табл.1). Для тих, хто перебуває на робочих місцях обробників виробів з пластмас або поряд з ними – це очевидний факт, підтверджений присутністю сильного запаху фенолу та формальдегіду. Під час атестації робочих місць за умовами праці вуглецю оксид та формальдегід не перевищували ГДК<sub>м.р.</sub> по повітрю робочої зони, проте були відмічені у протоколі дослідження, як такі, що їм властива односпрямована дія з фенолом. За ефектом сумачії маємо перевищення ГДК повітря робочої зони у 1,2 рази ( $0,32/0,3 + 0,04/0,5 + 1,8/20$ ) [1, 2]. За нормами по атмосферному повітрі це переви-

щення сягне вже величини у 33,7 разів ( $0,32/0,01 + 0,04/0,035 + 1,8/3$ ) [2]. У нашому випадку при інвентаризації джерел викидів, а пізніше і у розрахунках розсіювання дані речовини та ефекти їх сумісної дії не були враховані.

Повертаючись до лиття термопластів, зауважимо, що поза увагою залишаються властиві речовинам прояви односпрямованої клінічної дії: алергенна, вірогідно канцерогенна та дія на репродуктивні функції для епіхлоргідрину й формальдегіду. Не враховано, що епіхлоргідрину, вуглецю оксиду, толуолу, фенолу і формальдегіду властиві взаємні ефекти сумачії [ 2 ].

Ще одним прикладом є бензол. Його концентрація не виходить за межі ГДК навіть по атмосферному повітрю (0,3 ГДК), але цій речовині притаманна односпрямована дія з ксилолом, толуолом та ацетоном, які взагалі не увійшли до переліку досліджуваних речовин у викидах стаціонарних джерел, незважаючи на їх фактичну присутність з сумарним перевищенням у 112,4 рази ( $82,1+0,9+29,4$ ).

Величини зафіксованих концентрацій екотоксикантів під час інвентаризації джерел викидів логічно співвідносяться з такими по робочій зоні. Виключенням є фенол. Його значення більш ніж у 1,3 – 1,6 рази стабільно занижене. Враховуючи можливість багаторазових паралельних відборів проб при аналізі стану повітря виробничого середовища, можна зробити висновок, що в ході інвентаризації джерел викидів були отримані недостовірні результати (підтверджено дослідженнями лабораторії підприємства).

Таким чином, описані вище діль-

ниці цеху виготовлення виробів з пластичних мас більш повно досліджені з точки зору впливу виробничого середовища на працюючу людину, ніж на атмосферне повітря зов-

нішнього по відношенню до нього середовища. Дослідження повітряного середовища фарбувальної дільниці продемонструвало аналогічні розходження (табл. 2).

Таблиця 2

**Порівняльна характеристика даних атестації робочих та Проекту ГДВ (фарбувальна дільниця)**

За проектом нормативів ГДВ		Виявлено в повітрі робочої зони	
Назва речовини	Концентрація максимальна разова, мг/м <sup>3</sup>	Назва речовини	Концентрація максимальна разова, мг/м <sup>3</sup>
<i>Камери фарбування рідкими меламінними емалями</i>			
Сольвент	12,0	Сольвент	-
Пил	2,2	Пил	0,02
		<b>Толуол</b>	<b>40,2</b>
		<b>Спирт бутиловий</b>	<b>8,22</b>
		<b>Ксилол</b>	<b>63,7</b>
<i>Камери фарбування порошковими фарбами</i>			
Сольвент	2,2	Сольвент	-
Толуол	12,0	Толуол	-
		<b>Аміак</b>	<b>1,1</b>
		<b>Бутилацетат</b>	<b>53,75</b>
		<b>Епіхлоргідрин</b>	<b>0,27</b>
		<b>Етилацетат</b>	<b>0,3</b>
		<b>Ксилол</b>	<b>32,1</b>
		<b>Мідь</b>	<b>0,33</b>
		<b>Свинець</b>	<b>0,004</b>
		<b>Формальдегід</b>	<b>0,3</b>

При досить широкому розмаїтті хімічних речовин, виявленому у повітрі виробничого середовища, газоповітряний потік, що вливається в атмосферне повітря, представлений тільки трьома позиціями у Проекті нормативів ГДВ: сольвентом, толуолом та пилом фарби. Що цікаво – сольвент, як розчинник, у виробництві не використовувався. Натомість були присутні ксилол і бутиловий спирт. Концентрація толуолу в закритій сушильній камері виявилась в три рази меншою, ніж поза нею.

Більш складна технологія фарбування в електростатичному полі сухими порошковими фарбами описана тими ж двома речовинами (у тому числі розчинником) та пилом, натомість потрібно було дослідити не менш ніж вісім речовин, серед яких ті, котрі володіють специфічними ефектами біологічної дії на організм людини (гостроспрямований, подразнюючий, канцерогенний, мутагенний, алергенний та ін.).

Порівняльна характеристика, проведена нами, стосувалась тільки од-

ного підприємства А. Перевіримо, чи бази даних по одному підприємству можна використовувати при встановленні складу викидів або якісного стану внутрішнього повітряного середовища іншого підприємства, відмінного за галуззю виробництва, але частково близького за вузькими технологічними процесами. Для цього розширимо рамки розгляду, долучивши данні про умови праці за хіміч-

ними факторами та характеристики викидів підприємства Б, розташованого на території м. Кам'янця-Подільського. Виберемо процеси лиття деталей з цинкового розплаву (ВАТ «К-ПЕМЗ») та покриття листової сталі у розплаві цинку (ВАТ «Модуль»), в деякій мірі близькі за деякими технологічними параметрами та сировиною (табл. 3) [1].

Таблиця 3

**Порівняльна характеристика повітряних потоків підприємств  
ВАТ «К-ПЕМЗ» і «Модуль»**

Характеристика повітряного потоку				Клас небезпеки, спеціальна дія
у викиді стаціонарного джерела		у повітрі робочої зони		
Назва речовини	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Назва речовини	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	
<i>ВАТ «Електромеханічний завод»</i>				
<i>Плавильна піч(цинковий сплав), лиття цинку під тиском</i>				
Цинку оксид	0,3	Цинку оксид	14,4	2
Свинець	0,0033	Свинець	0,017	1 К
Масла мінеральні нафтові	0,5	Масла мінеральні нафтові	7,45	3 К
Вуглецю оксид	12,5	Вуглецю оксид	8,2	4 Г, П
		<b>Ангідрид сірчистий</b>	47,1	<b>3 П</b>
<i>ВАТ «Модуль»</i>				
<i>Дільниця гарячого безперервного з піччю випалу полоси (зона нагріву)</i>				
Азоту діоксид	22,2	-	-	<b>2 Г, П</b>

Бачимо, що у викидах ВАТ «К-ПЕМЗ» не була врахована присутність азоту діоксиду та сірчистого ангідриду (двох з шести), тоді як лише одна речовина - діоксид азоту характеризує викид підприємства ВАТ «Модуль» у зоні впливу розплаву цинкового сплаву та продуктів розпаду мастильно-змащувальних матеріалів. Ще гірша ситуація склалась з повітрям робочої зони – офіційно його було визнано абсолютно безпечним.

Відмінності у характеристиках по-

вітряних потоків обох підприємств (за складом) значні. Тому, при проведенні громадської екологічної експертизи на таку невідповідність було вказано власникам ВАТ «Модуль». Вимога громади була категоричною – запросити фахівців санітарно-епідеміологічної служби та екологічної інспекції для проведення уточнювальних досліджень. В результаті перевірки переліки забруднюючих речовин поповнились (табл. 4), підприємство змушене було отримувати дозвіл на їх викид [2, 3].

Таблиця 4

**Забруднюючі речовини у повітрі робочої зони та викидах  
ВАТ «Модуль»**

Характеристика повітряних потоків				Клас небезпеки, специфічна дія
у викиді стаціонарного джерела		у повітрі робочої зони		
Назва речовини	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Назва речовини	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>	
Цинку оксид	0,006	Цинку оксид	0,16	2
Азоту оксиди (по NO <sub>2</sub> )	10,31			2 Г, П
Вуглецю оксид	693,8			4

Проте, всі забруднюючі речовини так і не були визначені. Причиною є відсутність методик визначення хімічних речовин у специфічних повітряних середовищах та потоках, висока вартість сучасних засобів виміральної техніки. Для того, щоб дослідити певне середовище потрібно мати перелік речовин, присутність яких ймовірна, методики їх визначення та все необхідне для відбору та аналізу. Часто оператор-дослідник діє за принципом: «визначаю те, що шукаю». Останні речовини, непередбачені для визначення завчасно, залишаються «невидимими».

Разом з тим, опиратись на будь-які дані, навіть отримані за допомогою сучасних методів, варто лише за умови перевірки їх достовірності. Один з кінцевих результатів атестації за умовами праці – надання пільг та компенсацій, заради яких результати, незважаючи на кримінальну відповідальність, можуть спотворюватись. Аналогічно для викидів стаціонарних джерел – заявка про присутність будь-якої речовини у викидах свідчитиме про додаткові витрати на отримання дозволів на викиди або проведення контролю за ними. Тому, безперечно, у нагоді стане

практика комплексного підходу до моніторингу екотоксикантів виробничого середовища та викидів стаціонарних джерел.

### Висновки

1. Необхідність створення єдиної системи моніторингу внутрішнього виробничого середовища у складі загальновиробничого моніторингу – важливої умови об'єктивного оцінювання та прогнозування екологічного стану повітряного середовища.

2. Повітря виробничого середовища лише умовно відокремлене від атмосферного, а тому результати атестації робочих місць за умовами праці можуть використовуватись у якості початкової матриці при інвентаризації джерел викидів. Результати моніторингу викидів стаціонарних джерел, в свою чергу, повинні слугувати джерелом інформації при здійсненні моніторингу виробничого середовища та здоров'я працюючих.

3. Програма спостережень за якістю повітря виробничого середовища (робочих зон) повинна бути співзвучна з програмою спостережень за викидами стаціонарних джерел, даними проектів ГДВ та ОВНС і навпаки.

4. Вміст забруднюючих речовин



в повітрі виробничих приміщень та у викидах стаціонарних джерел взаємо залежить від роботи вентиляційних пристроїв, тому оцінка стану повітряного середовища повинна прив'язуватись до їхніх характеристик на момент відбору проб.

5. Необхідно розробити нову, більш інформативну, форму протоколів дослідження повітря виробничого середовища (робочої зони).

6. Потребують вивчення усі можливі шляхи міграції екотоксикантів виробничого походження до навколишнього середовища.

7. Необхідно об'єднати інформацію про стан зовнішнього виробничого середовища, джерела викидів стаціонарних організованих та неорганізованих джерел з даними атестації робочих місць за умовами праці в єдиний геоінформаційний простір з метою комплексного підходу до вирішення проблеми екологічної безпеки, що дозволить здійснювати накопичення даних та пошук об'єктів за їх атрибутами, створювати карти, проводити порівняльний аналіз стану середовищ та характеристик викидів.

### Література

1. ДСП-201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)». Офіційне видання N 201, затверджено МОЗ України від 09.07.97 р. Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я N 30 від 23.02.2000.
2. ГОСТ ССБТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
3. Стан холодної прокатки с травильним відділенням і лінією непервного гарячого цинкування на ТОВ «Модуль». Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС), Додаток 4 «Параметри викидів шкідливих речовин в атмосферу».
4. Протокол № 292-293 визначення вмісту шкідливих речовин в повітрі робочої зони від 30.08.07 р., виданий Хмельницькою обласною санітарно-епідеміологічною станцією.
5. Протокол № 18 вимірювань вмісту забруднюючих речовин в організованих викидах стаціонарних джерел від 27.08.07 р, виданий Державною екологічною інспекцією в Хмельницькій області .

УДК: 332.37+502.62.

## ОСОБЛИВОСТІ ДОСЯГНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАЛОСТІ АГРАРНИХ ЛАНДШАФТІВ В НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКАХ УКРАЇНИ

В.В. Леонець

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, вул.  
Урицького, 35, 03035, Київ, [zemproinfo@ua.fm](mailto:zemproinfo@ua.fm)

Обґрунтовано необхідність віднесення аграрних ландшафтів, а також сільської поселенської мережі до числа найбільш важливих рекреаційних ресурсів національних природних парків. Запропоновано пріоритетні механізми трансформації аграрних ландшафтів шляхом оптимізації сільськогосподарської освоєності території парку та розораності сільськогосподарських угідь, а також здійснення системи меліоративних заходів. Визначено важливою організаційно-правовою передумовою екологічної оптимізації агроландшафтів національних природних парків систему відповідних економічних стимулів суб'єктів господарювання. *Ключові слова:* агроландшафти, сільська поселенська мережа, екологічна оптимізація агроландшафтів, економічні стимули суб'єктів господарювання.

**Особенности достижения экологической устойчивости аграрных ландшафтов в национальных природных парках Украины.** В.В. Леонец. Обоснована необхідність относить аграрные ландшафты и сельские населённые пункты к наиболее важным рекреационным ресурсам национальных природных парков. Предложены приоритетные механизмы трансформации аграрных ландшафтов путём оптимизации сельскохозяйственной освоённости территории парка и распаханости сельскохозяйственных угодий, а также осуществления системы мелiorативных мероприятий. В числе важных организационно-правовых предпосылок экологической оптимизации агроландшафтов национальных природных парков определена система соответствующих экономических стимулов субъектов хозяйствования. *Ключевые слова:* агроландшафты, сельская поселенческая сеть, экологическая оптимизация агроландшафтов, экономические стимулы субъектов хозяйствования.

**Features achieving ecological sustainable farming landscape in the national natural park Ukraine.** V.V.Leonets. The necessity to refer agricultural landscapes and rural communities to the most important recreational resources of the national parks. Proposed priority mechanisms of transformation of agricultural landscapes by optimizing the agricultural development of the park and tilled agricultural land, and the implementation of improvement measures. Among the important organizational and legal conditions ecological optimization landscapes national parks defined a system of economic incentives entities. *Keywords:* agrarian landscapes, rural settlement network, ecological optimization landscapes, economic incentives entities.

### Постановка проблеми

Згідно чинного законодавства [1], національні природні парки (НПП) є особливо цінними рекреаційними територіями природно-заповідного фо-

нду загальнодержавного значення. В числі найважливіших завдань на НПП покладається збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів на їх територіях, створення належних умов для туризму, відпочинку та ін-

ших видів рекреаційної діяльності відвідувачів парку в привабливих природних умовах з додержанням встановлених режимів охорони природних ресурсів. В теперішній час мережа НПП в Україні набуває розвитку. Так їх кількість зросла з 11 в 2000 році до 41 у 2011 році, а загальна площа збільшилась до 1083,0 тис. га [2].

В структурі територій новостворених парків збільшується частка антропогенно змінених ландшафтів, в першу чергу аграрних. Але аграрні ландшафти поки що не розглядаються як важливий рекреаційний ресурс парків [3] і разом з тим, належного інституційного та методичного забезпечення облаштування аграрних ландшафтів в умовах введення їх в територію НПП не створено. Недостатньо приділяється уваги методичному обґрунтуванню використання сільської поселенської мережі як територіального базису відпочинку жителів міст в природних умовах. При організації території НПП заходи з оптимізації аграрного землекористування та естетичного оформлення агроландшафтів не обґрунтовуються, принаймні на рівні відповідних заходів з розвитку рекреаційних можливостей лісових і водних ресурсів.

Критичне скорочення в агроландшафтах площ природних кормових угідь, посилення ерозійних процесів, загрозливе падіння родючості ґрунтів внаслідок неконтрольованого намагання значної частки суб'єктів аграрного землекористування забезпечувати лише економічну вигоду у власних інтересах, обумовлює падіння довгострокової стабільності рівноваги в природному середовищі, скоро-

чення чисельності і різноманіття видів тварин і рослин в агроландшафтах і, як наслідок, викликає ландшафтне та біологічне збіднення природних рекреаційних ресурсів парків, падіння їх привабливості для відвідувачів. Аграрні ландшафти поки що розглядаються фахівцями та науковцями лише як технологічний простір сільськогосподарського виробництва. На наш погляд, як культурні ландшафти вони мають стати суттєвим рекреаційним ресурсом територій природно-заповідного фонду, що потребує відповідного організаційно-правового забезпечення.

**Мета статті** – висвітлення на прикладі національного природного парку «Подільські Товтри» сучасних екологічних проблем аграрного землекористування та механізмів їх розв'язання.

### Виклад основного матеріалу

Національний природний парк «Подільські Товтри» розташований у південно-західній частині території Хмельницької області. Загальна площа його земель становить 261,3 тис. га. Це складає 12,5% території і 85,5% земель природно-заповідного фонду області. Парк розташований на території трьох адміністративних районів (Кам'янець-Подільського, Чемеровецького і Городоцького). В його межах розташовано 200 населених пунктів, проживає 230,1 тис. осіб [4]. Структура земельних угідь НПП «Подільські Товтри» показана на рис.1.



Рисунок 1. Структура земельних угідь в НПП «Подільські Товтри».

В сучасний період в межах території парку доцільно виділити лише антропогенно трансформовані ландшафти, оскільки усі вони зазнають певного господарського використання і відіграють відповідні функції в процесі природокористування. Аналіз сучасної ландшафтної структури парку висвітлив значні проблеми у соціально-економічній та екологічній доцільності її збереження, особливо при віднесенні його території до земель природно-заповідного фонду. За обсягом і глибиною антропогенної трансформованості ландшафти парку доцільно віднести до сильнозмінених, що обумовлює не-

обхідність здійснення системи відновлювальних заходів. Зрозуміло, що масштабного відновлення первинного стану ландшафтів у межах території парку досягти неможливо, оскільки значна кількість компонентів корінних ландшафтів зазнала незворотних змін.

Перш за все, у межах території парку необхідно виділити антропогенно змінені ландшафти, які знаходяться у критичному стані. До цих ландшафтів, зокрема, відносяться аграрні. Так, з 261,3 тис. га загальної території парку до аграрних ландшафтів відносяться 195,9 тис. га. В сучасний період рекреаційна привабливість цих територій незначна, що обумовлює віднесення їх до екологічно дестабілізуючих форм природокористування та в значній мірі суперечить основним завданням функціонування національного природного парку. Сучасний стан антропогенної трансформованості ландшафтів у межах НПП «Подільські Товтри» відображено в табл. 1.

Принципово важливим є визначення напрямку подальшого аграрного землекористування на території парку. На наш погляд, існує дві можливості оптимізації ландшафтної структури парку.

**Перший варіант** – скорочення загальної площі парку з максимально можливим відчуженням із його території частини сільськогосподарських ландшафтів, в першу чергу в Чемеровецькому районі, де сільськогосподарська освоєність території складає біля 81%, а розораність сільськогосподарських угідь перевищує 87 %.

Таблиця 1

Сучасний стан антропогенної трансформованості ландшафтів у межах  
НПП «Подільські Товтри» (2011 рік)

Загальна площа на кінець року, тис. га	Сільськогосподарські угіддя, тис. га				Сільськогосподарська освоєність території, % від площі суші	Розораність сільськогосподарських угідь, %
	Всього	у тому числі				
		рілля і перелоги	сіножаті і пасовища	багаторічні насадження		
<b>Україна</b>						
60354,8	41576,0	32786,7	7892,8	896,5	71,8	78,8
Хмельницька область						
2062,888	1568,2699	1255,706	271,3608	41,2035	77,61	80,07
<b>Територія НПП «Подільські Товтри»</b>						
Кам'янець-Подільський район						
153,6634	107,2848	85,6945	16,773	4,8173	73,06	79,88
Чемеровецький район						
92,801	74,0665	64,467	7,6023	1,9972	80,63	87,04
Городоцький район						
111,0591	89,9176	76,2909	11,3125	2,3142	81,72	84,85
Землі заповідного фонду		Ліси та лісовкриті площі		Відкриті заболочені і сухі землі та землі без рослинного покриву та з незначним рослинним покривом, тис. га	Частка антропогенно незмінених територій, %	Внутрішні води, тис. га
Всього, тис. га	% заповідання	Всього, тис. га	% від площі суші			
<b>Україна</b>						
2794,7	4,6	10197,7	17,6	2025,9	38,0	2423,5
Хмельницька область						
305,494	14,81	287,1835	14,21	44,4655	42,76	42,256
<b>Територія НПП «Подільські Товтри»</b>						
Кам'янець-Подільський район						
9,4955	6,17	24,6175	16,77	5,3393	34,65	6,8268
Чемеровецький район						
1,398	1,51	9,8703	10,74	2,3482	20,54	0,9401
Городоцький район						
1,210		12,6751	11,52	1,6479	24,17	1,03



Загальна площа земель, яку пропонується вилучити із території парку - 72,0 тис. га

Рисунок 2. Антропогенно трансформовані ландшафти, які доцільно вилучити з території НПП «Подільські Товтри».

Територія антропогенно трансформованих ландшафтів парку, які пропонується вилучити із території НПП «Подільські Товтри», відображена на рис. 2. Всього доцільно вилучити 72,0 тис. га, у тому числі у Чемеровецькому районі – 48,8 тис. га, у Кам'янець-Подільському – 23,3 тис. га.

**Другий варіант** – забезпечити пріоритетну трансформацію аграрних ландшафтів парку шляхом реалізації наступних заходів:

а) Скорочення сільськогосподарської освоєності території до 50-55 %. Для території парку, зважаючи на його статус, є неприпустимою розораність сільськогосподарських угідь у 82,8%.

Найвищим рівнем сільськогосподарської освоєності характеризується Гримайлівсько-Гусятинський фізико-географічний район. Частка сільськогосподарських угідь у ньому досягає 86,7%. Орні землі переважають як у складі сільськогосподарських угідь, так і в структурі землекористування в цілому. Найбільша частка орних угідь характерна для чітко вираженої у рельєфі та ґрунтовому покриві реліктової долини, що простягається на широких вододілах територіями Летавської (82,9 %), Зарічанської (83,4 %), Степанівської (83,7 %), та Жердянської (79,7 %) сільрад Чемеровецького району. Елементи реліктової долини і відповідно високий рівень розораності також простежується у межах розташованих північніше Бережанської (87,2%) та Андріївської (84,5%) сільрад.

Високим рівнем сільськогосподарської освоєності, але нижчим у порівнянні з Гримайлівсько-Гусятинським фізико-географічним

районом, характеризується південно-східна частина Чортківсько-Кам'янець-Подільського природного району, яка також розміщена у межах території НПП. Загальна частка сільськогосподарських угідь на території Чортківсько-Кам'янець-Подільського фізико-географічного району становить 84,5%, з них орних земель – 69,1%. Найвища розораність характерна для північної частини цього району, де на вододілах поширені елементи реліктових долин (Гуківська сільрада – 72,8 %, Кочубіївська – 81,6 %, Красноставська – 79,1 %, Жердянська – 79,7 %). В районі досить висока розораність вирівняних межиріч р. Жванчик та р. Смотрич (Оринінська сільрада – 67,2 %, Кадисевецька – 65,9 %, Зінківська – 77,1 %, Довжоцька – 69,2 %, Ходорівська – 76,4 %), а також межиріч р. Збруч та р. Кізя (Шустівська – 70,4 %, Завалівська – 60,4 %). Лише у межах Колибаївської та Пукляківської сільрад загальна закономірність порушується через зростання розчленованості поверхні та наявність значних площ лісових угідь.

б) Будь-яка агроєкосистема існує в ландшафті, тому її економіку слід оцінювати по відношенню до ландшафту в цілому. Настав час осмислити наше природокористування під кутом зору не лише поточних завдань, але і віддалених екологічних наслідків [5.6]. За науковими даними оптимальне співвідношення земельних угідь в аграрній сфері має відповідати наступним показникам: рілля – 1, природні кормові угіддя – 1,6, ліси і лісові насадження – 3,6 [7,8,9]. Фактично в Україні вони становлять відповідно 1:0,23:0,3.

Сільськогосподарське землекористування в межах території парку є

пріоритетним напрямком господарства регіону. Значні площі орних земель в основі структури землекористування і неефективність їх використання виводять рілля в ранг першочергового об'єкта структурної та функціональної оптимізації. Оптимізація структури ріллі повинна базуватися на агроландшафтних принципах. Вони включають: відповідність форм землекористування структурі ПТК, контурно-ландшафтну організацію території, здійснення комплексу заходів щодо регулювання плодозміни відповідно до особливостей ґрунтового покриву та прояву геоморфологічних процесів, а також рекультивацію порушених земель. Основним напрямком, який забезпечить одночасно екологічний та економічний ефекти, має стати вилучення ерозійно-небезпечних, еродованих та вторинно-заболочених угідь з переведенням їх в ранг екологічно-стабілізуючих (сіножаті, пасовища, ліс). При цьому, витрати на землекористування зменшаться, а ефективність використання, з позицій тривалої експлуатації, буде виправданим. На базі створених сіножатепасовищних угідь доцільно розвивати тваринницький напрямок сільського господарства.

В структурі орних земель найменш продуктивними та найбільш затратними з позицій залучення коштів на здійснення протиерозійних заходів і покращення родючості ґрунтів є такі землі:

- угіддя на схилах з крутизною понад 5° із середньо та сильно змитими ґрунтами;
- осушені болотні угіддя, які потребують постійного зрошення;

- землі на яких відбувається вторинне заболочування;
- землі з підвищеною кислотністю ґрунтів.

Зважаючи на рекреаційну спрямованість земельно-ресурсного потенціалу території парку, одним із найважливіших завдань щодо оптимізації ландшафтної структури є суттєве збільшення лісистості, в першу чергу в Чемеровецькому районі.

Якщо у середньому в Україні лісистість становить 18 %, у Хмельницькій області – 14 %, то у межах території парку цей надзвичайно важливий індикатор екологічного благополуччя екосистем коливається від 10,6 % (Чемеровецький район) до 26,8 % (Городоцький район). Численними дослідниками (Генсерук С.А., Тарасенко В.П., Молчанов А.А.) обґрунтовано рівень оптимальної лісистості в лісостеповій зоні України у 16–20%.

Стратегією лісового господарства ЄС (1998, №14244/98) в числі пріоритетних завдань його розвитку, які є актуальними і для України, визначено захист навколишнього природного середовища, природорегулювальних, природоохоронних функцій лісів в частині захисту ґрунтів від ерозії, гідрологічного регулювання, захисту довкілля і біологічного різноманіття, а також підтримка соціальних та рекреаційних функцій лісів. Але в Україні, та зокрема в межах НПП «Подільські Товтри», інфраструктура захисних лісових насаджень є неефективною.[10,11]

Однією із форм екологізації аграрного виробництва на території парку при переході до органічного землеробства та прибутковою сферою землекористування необхідно визна-



чити вирощування лікарської сировини.

При залісненні малопродуктивних і деградованих сільськогосподарських угідь, зокрема розташованих на крутосхилах, доцільно розвивати насадження дикоростучих плодових та лікарських деревних і чагарникових насаджень. Зазначені насадження повинні входити до складу компонентів екологічних ніш, коридорів безпеки в агроландшафтах, захисних і охоронних смуг, обліснених витоків річок і струмків, джерел мінеральних і питних вод. Крім безпосередніх захисних функцій, дерева і чагарники впливають на формування ландшафту, розчленяють відкриті простори і створюють досконалу просторову структуру. Важливою функцією деревних і чагарникових насаджень на вододільних частинах агроландшафтів парку є забезпечення їх біологічного збагачення, оскільки природні та штучно створені лісові насадження є гармонійним життєвим середовищем різних видів мікроорганізмів, комах, ссавців, птахів тощо, сприяють біологічній регенерації прилеглих сіножатей і пасовищ та орних земель.

У межах рекреаційної зони території парку доцільно системно використовувати деревні і чагарникові насадження з метою маскуванню неестетичних ділянок і об'єктів: кар'єрів, відвалів, складських об'єктів, кладовищ, сміттєзвалищ, очисних споруд, промислових об'єктів, інших малопривабливих господарських будівель і споруд. У поєднанні з шумопоглинаючими валами, стінками, парканами деревні і чагарникові насадження сприяють зниженню рівня шумового навантаження на оточуюче середовище, од-

ночасно виконуючи естетично-психологічний ефект: зелені насадження маскують джерело шуму.

в) Відповідність форм аграрного землекористування структурі ПТК має забезпечуватись шляхом використання природних комплексів у мінімально змінній формі: ПТК схилів з чагарниково-степовою та лучно-степовою рослинністю (на чорноземах опідзолених та оглеєних) – як пасовища; ПТК заплавл з лучною та лучно-болотною рослинністю (на лучних та чорноземно-лучних ґрунтах) – як сіножаті. Орні землі при такому підході мають розміщуватись на ПТК з вирівняною поверхнею (плакорів вододілів, терас) із домінуванням степової рослинності та поширеними чорноземами або темно-сірими ґрунтами з низьким ступенем опідзолення. При цьому до складу орних земель не повинні входити схили з крутизною понад 5°, які схильні до ерозії.

г) Контурно-ландшафтна організація території аграрних землекористувань полягає у оптимальній територіальній диференціації земель з інтенсивним господарським використанням, створення системи протиерозійних гідротехнічних споруд та лісових насаджень, виділення, відповідно до закону, водоохоронних зон; збалансування розміщення сільськогосподарських культур з природними особливостями земель в обробітку.

Реалізацію контурно-меліоративних принципів оптимізації структури орних та інших сільськогосподарських угідь доцільно змодельовувати на прикладах окремих сільських рад, що репрезентують основні особливості фізико-географічних районів в межах парку із незбалансованим землекористуванням, що дозво-

лить екстраполювати одержані результати на весь регіон.

д) Процеси деградації ґрунтів в межах території парку, пов'язані з використанням земель, не обмежуються лише ерозією. Практично повсюдним є зниження вмісту гумусу в ґрунтах, обумовлене незбалансованим регулюванням внесення добрив та поживних залишків рослинності, що культивується. Значно зростають площі кислих, засолених та осолонцюваних ґрунтів, незважаючи на невичерпні запаси відповідних меліорантів, зокрема вапна та гіпсу, безпосередньо у межах території парку.

У складі орних земель парку перебувають значні площі перезволожених, деградованих і малородючих земель. Використання їх навіть без врахування екологічних втрат завдає щорічних збитків у середньому у 65 грн/га [12], оскільки виробничі витрати не компенсуються отриманою продукцією.

Лише сам факт створення у 1996 році НПП «Подільські Товтри» сам по собі не забезпечив суттєвих змін в структурі та стані агроландшафтів. Поки що визначені лише загальні інституційні передумови охорони природи та естетичного оформлення ландшафтів у процесі постреформного удосконалення аграрної структури та землекористування. Нові вимоги до сільськогосподарського виробництва в цілому і до використання ним земельних ресурсів як важливої частини рекреаційної компоненти парку інституційно не забезпечені та ігноруються господарюючими суб'єктами

У зв'язку з цим, важливою передумовою екологічної оптимізації аг-

роландшафтів парку має стати державна система відповідних економічних стимулів суб'єктів господарювання. Як свідчить світовий досвід, дієвою формою відновлення деревночагарникової рослинності на території парку може стати передача відповідних земельних ділянок у довгострокове користування місцевому населенню з його обов'язками по вирощуванню насаджень та догляду за ними та одночасно з їх виключними правами на використання лікарської сировини, плодів і ягід дикоростучих дерев і кущів. Відносини адміністрації парку, місцевих органів влади та лісогосподарських установ мають будуватись на договірних засадах. При цьому на лісогосподарські установи повинні покладатися обов'язки забезпечення місцевого населення посадковим матеріалом, надання необхідної методичної допомоги, а також здійснення функції контролю.

Очевидне скорочення чисельності та різноманіття видів флори і фауни в англоландшафтах парку не залишає сумнівів у актуальності заходів з ландшафтного і біологічного їх збагачення.

### Висновки

На території національного природного парку оптимізація агроландшафтної структури не повинна зводитись лише до упорядкування виробничого простору сільського господарства, а й забезпечувати підтримку та розвиток різноманіття природно-територіальних комплексів, які забезпечують його функціонування як культурного ландшафту.

## Література

1. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» – ВВР, 1992, №34, ст. 503 із змінами ВВР, 2012, №2-3, ст. 3
2. [http://uk.wikipedia.org/wiki/Національні\\_природні\\_парки\\_України](http://uk.wikipedia.org/wiki/Національні_природні_парки_України)
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», ВВР, 1992, №34, ст. 502
4. Проект організації території національного природного парку «Подільські Товтри», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. Том I і Том II – К.: ДЗ «ДЕА» – 2012 – 508 с.
5. Сельскохозяйственные экосистемы / Пер. с английского, под редакцией Л.О. Корначевского – М.: Агропромиздат, 1987 – 223 с.
6. Противоэрозийная организация территории / Л.Я. Новаковский, А.Д. Юрченко, А.М. Сизоненко и др.; под редакцией Л.Я. Новаковского. – К.: Урожай, 1990 – 128 с.
7. Концепція управління агроландшафтами. За наук. редакцією О.І. Фурдичка – К.: Ін-т агроекології НААНУ – 2008 – 15 с.
8. Стратегічні напрямки розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / За редакцією Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель-Веселяка – К.: ННЦ «ІАЕ» – 2012 – с.8
9. Вилучення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їхнє раціональне використання, методичні рекомендації / за редакцією В.Ф. Сайка – К.: «Аграрна наука» – 2010 – 38 с.
10. Фурдичко О.І. Концепція управління агроландшафтами як основа стабільного розвитку агросфери. // Наукові праці лісівничої академії наук України, 2008, – вип. 6. – с. 16-19
11. Фурдичко О.І. Наукові основи реабілітації порушених агроландшафтів в Україні. // Вісник аграрної науки. – 2009. – №3 – с.3-10
12. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологобезпечного використання – 2-ге видання доповнене / Добряк Д.С., Канаш О.П., Бамбіндра Д.І., Розумний І.А. – К.: «Урожай» – 2009 – 464 с.

---

---

## **ХРОНІКА НАУКОВИХ ПОДІЙ**

---

---

13-15 листопада 2012 відбувся Міжнародний форум для сталого розвитку «GREEN MIND». Зхід проводився за підтримки Міністерства екології та природних ресурсів України, Національної академії наук України, Національного інституту стратегічних досліджень при Президенті України, Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, Інституту проблем ринку та еколого-економічних досліджень НАНУ та інших науково-дослідних і громадських організацій.

Організаторами заходу виступили Торгово-промислова палата України та Всеукраїнська громадська організація «Жива планета».

Міжнародний форум «GREEN MIND» в Україні - це проект, створений з метою обміну найкращим світовим досвідом розробок і впровадження технологій більш чистого виробництва у всіх сферах економіки, систем екологічного управління, виробництва якісної та безпечної продукції з поліпшеними екологічними характеристиками.

Форум став знаковою подією у розвитку «зеленої» економіки та модернізації економіки України у довгостроковій перспективі. Він став майданчиком для співпраці уряду, бізнесу та науки в даному напрямку. Пропонуємо увазі шановних читачів статті учасників форуму на теми їх виступів.

УДК 658:504.

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТОВАРНОЙ ГРУППЫ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕИМУЩЕСТВА. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ**

**С.В. Берзина**

Всеукраїнська громадська організація «Жива планета», вул. Мельникова  
81, корпус 20, 04050, Київ, [os@ecolabel.org.ua](mailto:os@ecolabel.org.ua)

Рассмотрены основные экологические аспекты, связанные с оценкой жизненного цикла продукции химической промышленности. Переход к использованию лучших из существующих технологий с целью минимизации влияния процессов производства и потребления на окружающую среду и здоровье человека требует эффективных информационных инструментов. Рассмотрена серия стандартов ISO 14000, которые устанавливают основные

принципы и методы применения экологических маркировок и деклараций, в качестве надежного критерия для выбора продукции с улучшенными экологическими характеристиками. *Ключевые слова:* экологическая маркировка, экологическая декларация, экологические критерии.

**Екологічні критерії оцінки життєвого циклу товарної групи з метою визначення її екологічної переваги. Основні принципи та методи розробки.** С.В. Берзіна. Розглянуті основні екологічні аспекти, пов'язані з оцінкою життєвого циклу продукції хімічної промисловості. Перехід до використання найкращих із існуючих технологій з метою мінімізації впливу процесів виробництва і споживання на навколишнє середовище та здоров'я людини вимагає ефективних інформаційних інструментів. Розглянута серія стандартів ISO 14000, що визначають основні принципи і методи застосування екологічних маркувань та декларацій, в якості надійного критерію для вибору продукції з поліпшеними екологічними характеристиками. *Ключові слова:* екологічне маркування, екологічна декларація, екологічні критерії.

**Ecological criteria for evaluating life cycle product group to determine its environmental benefits. Basic principles and methods of construction.** S.V. Berzina. The basic environmental aspects related to the assessment of the life cycle of chemical products. A transition to the best of existing technologies to minimize the impact of processes of production and consumption on the environment and human health requires effective information tools. Considered ISO 14000 series of standards that establish the basic principles and methods of application of environmental labels and declarations as a reliable criterion for selecting products with improved environmental characteristics. *Keywords:* environmental labeling, environmental declarations, environmental criteria.

Химическая промышленность играет важную роль в экономическом развитии практически всех отраслей промышленности и других сфер деятельности, определяя путем использования химических материалов и готовой продукции их конкурентоспособность. Структура отрасли в Украине за последние десять лет не изменила свою сырьевую направленность и претерпела лишь частичных изменений. Большинство базовых химических производств, которые функционируют на сегодняшний день, были введены в эксплуатацию еще в 70-80 годы прошлого столетия и, естественно, морально устарели. Средняя энергоемкость единицы химической продукции в Украине в 1,5 раза выше, чем в США и странах ЕС. На 20-40% выше уровень промышленного потребления воды как технологической, так и оборотной.

Улучшение экологических аспектов предприятий химической промышленности непосредственно связано с экономической стабильностью и социальной ответственностью в бизнесе, что, в свою очередь, предусматривает:

- внедрение технологических инноваций в традиционные технологические процессы химических производств, строительство новых, реконструкцию и усовершенствование существующих очистных сооружений;
- постепенное выведение из эксплуатации экологически вредных производств, морально и физически устаревших технологий и оборудования с переходом на принципиально новые малоотходные и ресурсосберегающие экологически безопасные технологии, которые обеспечат селективность преобразований химического сырья в целевые продукты [1];

- усовершенствование методов утилизации и обезвреживания твердых и жидких бытовых отходов химических производств;

- проведение фактической и прогнозирующей инвентаризации выбросов парниковых газов;

- соблюдение экологических норм и международных стандартов относительно производства, продукции и маркировки (регламенты REACH, CLP, GHS, стандарты ISO, программа «Responsible Care» и т. д.).

Экологические преимущества производства и состава продукции имеют особое значение, как для химической промышленности, так и для потребителя продукции, который в последнее время становится все более требовательным и избирательным относительно безопасности и качества товаров и изделий.

Экологическая маркировка представляет потребителю в лаконичной форме информацию относительно экологических характеристик и потенциального воздействия продукции на окружающую среду и здоровье человека на всех этапах жизненного цикла.

Экологическая маркировка и декларации, начиная с 1998 года, являются эффективным стандартизированным инструментом общения между эколого- и социальноответственным бизнесом и потребителем. Международная организация стандартизации (ISO) разделяет экологические маркировки и декларации на три основных типа.

II тип экологической маркировки (ISO 14021) относится к информативному декларированию в виде формулировок «пригоден для компостирования», «подлежит разложе-

нию» или знаков экологического характера, которые определены международным стандартом ISO 7000. Применение экологической маркировки II типа не требует процедуры оценки соответствия, т. е. сертификации, и исключает использование экологических утверждений, которые не касаются конкретного аспекта продукции и являются нечеткими (неконкретными) или лишь намекают на то, что продукция является экологически благоприятной или безопасной.

III тип (ISO 14025) относится к экологическим декларациям, содержащим информацию в виде количественных экологических показателей относительно выбранной единицы продукции определенной категории на всех этапах ее жизненного цикла. Такие декларации имеют форму экологического отчета, который готовится независимой экспертной организацией на основе исследований жизненного цикла конкретного вида и типа продукции.

Следует отметить, что ISO относит к некорректным самодекларации производителя следующего содержания: «экологически чистый», «экологически безопасный», «экологически благоприятный», «благоприятный для почвы», «не загрязняет», «зеленый», «благоприятный к природе», «благоприятный для озона» и подобные им. В 2010 году в процессе адаптации украинской нормативно-правовой базы к законодательству Евросоюза, в Украине использование вышеупомянутых заявлений со стороны производителя запрещено п. 4 технического регламента по экологическому маркированию [2].

I тип экологической маркировки (ISO 14024) относится к добровольной сертификационной системе, на основе которой определяются экологические преимущества продукции по отношению к продукции аналогичной категории и функционального назначения. Оценка продукции проводится аккредитованным органом сертификации продукции на соответствие специальным экологическим требованиям (экологическим критериям). По результатам оценки соответствия производитель сертифицированной продукции получает сертификат и лицензионное соглашение на право использования знака экологической маркировки соответствующей сертификационной системы. Производитель имеет право использовать знак экологической маркировки на упаковке или этикетке сертифицированной продукции, а также в документации, рекламных материалах и т. д.

Практически все заинтересованные лица могут использовать знак экологической маркировки и информацию об экологических преимуществах в качестве надежного критерия для выбора продукции. Благодаря информации, которую несет соответствующий графический символ или данные о продукции, покупатель может сделать осознанный выбор в пользу продукции, более благоприятной для окружающей среды.

«Северный Лебедь» (Северные страны Европы), «Европейский цветок» (ЕС), «Голубой ангел» (Германия), «Зеленая печать» (США) являются наиболее известными знаками экологической маркировки в мире, которые включают множество товар-

ных групп: от туалетной бумаги до персональных компьютеров.



Стандарт ISO 14024 содержит спецификации для экологических маркировок I типа. Украинский «Зеленый журавлик», равно как и российский «Листок жизни», а также «Северный Лебедь», «Европейский цветок», «Зеленая печать» администрируются согласно данным спецификациям.



Основные особенности маркировок I типа состоят в том, что они добровольны, основаны на международных стандартах общей системы, которые устанавливают экологические критерии и присваиваются аккредитованным органом сертификации, что обеспечивает определенный уровень доверия.

Большинство программ экомаркировки I типа объединены в Глобальную Сеть Экомаркировки (GEN)

– международную организацию, созданную для усиления эффективности продвижения экологической маркировки на межправительственном уровне на основе общих унифицированных критериев и методов оценки.

Наличие экологической маркировки на товаре говорит о том, что производитель обращает особое внимание на технологии производства, контроль качества и состав сырья, функциональные характеристики продукции, ее упаковку, заботясь о состоянии окружающей среды и здоровье человека.

С целью выбора группы продуктов, которая наиболее подходит для экологической сертификации, необходимо руководствоваться такими основными принципами, как актуальность, потенциальность, управляемость [3].

Актуальность определяется в зависимости от конкретных экологических проблем, связанных с данной группой продуктов, и объемами их производства.

Потенциальность оценивается, исходя из возможных экологических выгод, которые могут быть достигнуты в пределах товарной группы.

Управляемость является показателем того, насколько требования программы экомаркировки могут повлиять на продукцию, деятельность или проблему.

Экологические критерии основываются на экологических характеристиках, определенных отдельно для конкретной продукции, и дополнительных требованиях к соответствующей категории продукции. Они идентифицируют наиболее значимые экологические аспекты и устанавливают определенные ограничения.

Экологические критерии имеют формат стандарта системы и определяются на научной основе с учетом показателей жизненного цикла продукции.

При определении таких критериев необходимо учитывать:

- уровень влияния продукции на окружающую среду во время получения (добычи) сырья, производства, потребления и удаления (утилизации), в частности, влияние на изменение климата, биологическое разнообразие, объем потребления энергии, природных ресурсов и образующихся отходов;

- возможность замены опасных веществ на альтернативные, более безопасные;

- общий баланс между экономической выгодой и нагрузкой на окружающую среду на различных стадиях жизненного цикла продукции, включая здоровье человека;

- возможность замены испытаний, проводимых на животных, альтернативными методами и уменьшение количества таких испытаний и др.

При разработке экологических критериев необходимо четко определить границы производственной системы, с учетом наиболее значимых аспектов влияния данной категории продукции на окружающую среду.

Постоянное совершенствование технологий производства обуславливает необходимость регулярного внесения изменений и дополнений в существующие экологические критерии, которые устанавливаются для определения экологических преимуществ продукции на период от двух до трех лет.

На примере разработки экологических критериев для моющих



средств на рисунке показаны основные этапы жизненного цикла и наиболее значимые экологические аспекты.



Рис. Основные этапы жизненного цикла и наиболее важные экологические аспекты производства и потребления моющих средств [4]

Человек почти ежедневно использует моющие и чистящие средства. В Украине среднестатистическое применение моющих и чистящих средств составляет около 10 кг в год на человека, в Европе этот показатель почти вдвое больше. Производство моющих и чистящих средств, как одного из секторов химической промышленности, оказывает значительное воздействие на окружающую среду: использование опасных химических веществ, образование токсичных отходов и загрязнение сточных вод. Кроме того, производство данной продукции требует значительных

затрат энергетических и водных ресурсов.

Использование моющих и чистящих средств происходит, в определенной мере, при непосредственном контакте с кожей человека. Поэтому очень важно, чтобы именно эта категория продукции соответствовала высоким требованиям безопасности.

При разработке экологических критериев ограничения должны быть доступны не менее чем для 20% продукции, представленной на украинском рынке. Для моющих средств наиболее значимыми являются:

- состав сырья;

- требования к охране труда и окружающей природной среды в процессе производства;

- требования к готовой продукции (биоразлагаемость средств);

- требования к упаковке и маркировке;

- требования к транспортировке и хранению;

- требования к утилизации отходов производства и потребления.

В процессе разработки экологических критериев из состава продукции были исключены «жесткие» и не способные к биоразложению ПАВы, ограничено содержание фосфатов, 10 биоаккумулятивных красителей, токсичных веществ, энзимов.

Содержание ароматизаторов-аллергенов регламентируют на уровне менее 0,01% .

Преимущество отдается сырью олеохимического (природного) про-

исхождения, содержание которого в составе готовой продукции должно быть не менее 40%.

Стандарт СОУ OEM 08.002.12.065 «Средства моющие и чистящие. Экологические критерии оценки жизненного цикла», помимо требований к составу продукции, устанавливает показатели экологической результативности системы управления производством, а также требования к упаковочным материалам [5].

В свою очередь, знак экологической маркировки позволит выделить на рынке моющие и чистящие средства, имеющие лучшие экологические характеристики в сочетании с рациональным использованием природных ресурсов и ограниченными показателями загрязнения сточных вод.

## Литература

1. Технічний регламент мийних засобів, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 2008 р. № 717.
2. Технічний регламент з екологічного маркування, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 18 травня 2011 р. № 529.
3. Регламент (ЄС) N 648/2004 Європейського Парламенту та Ради «Про мийні засоби» від 31 березня 2004 р.
4. COMMISSION DECISION of 23 March 2005 establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to all-purpose cleaners and cleaners for sanitary facilities (notified under document number C(2005) 1028).
5. Стандарт СОУ OEM 08.002.12.065 «Средства моющие и чистящие. Экологические критерии оценки жизненного цикла».

УДК (330.837+332.122)504

## ІНСТИТУЦІЙНИЙ МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНИХ СТРАТЕГІЧНИХ ПЛАНІВ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

**Б.В. Буркинський, Н.І. Хумарова**

Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень, Французький бульвар, 29, 65044, Одеса, iprei@odessa.ukrtel.net

У статті визначено сутність інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів «зеленого» розвитку національної економіки. Визначено цільові настанови зазначеного механізму. Запропоновано принципи та розглянуто основні складові інституційного механізму, що забезпечують узгодження екологічних, соціальних та економічних інтересів суб'єктів національної економіки. *Ключові слова:* екологоорієнтоване стратегічне планування, «зелений» розвиток національної економіки, інституційні методи.

**Институциональный механизм реализации экологоориентированных стратегических планов развития национальной экономики.** Б.В. Буркинский, Н.И. Хумарова. В статье определена сущность институционального механизма реализации экологоориентированных стратегических планов «зеленого» развития национальной экономики. Определены целевые установки указанного механизма. Предложены принципы и рассмотрены основные составляющие институционального механизма, обеспечивающих согласование экологических, социальных и экономических интересов субъектов национальной экономики. *Ключевые слова:* экологоориентированное стратегическое планирование, «зеленое» развитие национальной экономики, институциональные методы.

**Institutional mechanism of ecological-oriented strategic plans for national economy development.** B.V. Burkynskyi, N.I. Khumarova. The article defines the essence of the institutional mechanism for implementing strategic plans ecological-oriented «green» of national economic development. Determined target instructions of specified mechanism. Proposed the principles and considered basic components of the institutional mechanism to ensure coordination of environmental, social and economic interests of the national economy. *Keywords:* ecological-oriented strategic planning, "green" national economic development, institutional methods.

### Вступ

Екологоорієнтоване стратегічне планування (ЕОСП), як складова загальної системи стратегічного соціально-економічного планування, базується на концепції сталого розвитку в глобальному масштабі та структурному реформуванні національної економіки на засади «зеленого» кур-

су, основною своєю метою вбачає отримання оптимального варіанту розвитку її регіонів при мінімізації всіх видів необхідних для цього ресурсів (Буркинський Б.В., Хумарова Н.І., 2011). Засобом реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки є інституційний механізм, який покликаний забезпечувати узгодження со-

ціальних, екологічних, економічних інтересів суспільства, держави та суб'єктів систем господарювання.

Як система інституційний механізм – це сукупність інституцій, методів, заходів та інструментів, призначених для ефективної реалізації завдань «зеленого» розвитку національної економіки, закладених в екологоорієнтованих стратегічних планах. Їх дія забезпечується основними складовими, визначеними нами за функціональним підходом, це: оцінка впливу на навколишнє природне середовище (НПС), екологічний аудит, екологічний моніторинг, екологічне прогнозування, екологічна експертиза, екологічна сертифікація та ліцензування господарської діяльності. Перелічені інструменти формують структуру інституційного механізму екологоорієнтованого стратегічного планування розвитку національної економіки.

Матеріали та методи дослідження

Мету інституційного механізму стосовно «зеленого» розвитку можна сформулювати як:

- стабілізація та поліпшення екологічної ситуації загалом, екологізація економічної діяльності у межах інституційних та структурних перетворень, адекватних ринковим відносинам;

- створення оптимальних умов для ефективного використання, збереження та відтворення природно-ресурсного потенціалу територій;

- мінімізація шкоди природним екосистемам, відшкодування збитків та страхування екологічних ризиків;

- впровадження ресурсозберігаючих технологій, біотехнологій, використання ощадливих методів природокористування;

- оптимізація структури економіки країни загалом та її регіонів з урахуванням особливостей територій;

- стимулювання економічної зацікавленості в раціональному та економному використанні природних ресурсів;

- обмеження неефективної конкуренції з метою усунення з ринку неекологічних технологій, устаткування, продуктів та послуг.

Формування інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки має здійснюватися на основі таких принципів: науковості, соціальної спрямованості планів, пріоритетності, системності, комплексності дії, узгодженості, взаємодоповнення, збалансованості, інфраструктурної забезпеченості, превентивності, альтернативності, екологічного пріоритету та застереження, екологічної та економічної безпеки ведення бізнесу і життєдіяльності, комплексності, превентивності екологічних злочинів (Хумарова Н.І., 2010).

Основними функціями інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки є:

- підтримка стійкої динаміки функціонування і «зеленого» розвитку територій;
- забезпечення екологічно доцільного та суспільно справедливого розподілу природних ресурсів і умов та упорядкування процесу їх використання;
- створення екологічно орієнтованих, стимулюючих «зелений» розвиток, норм та правил господарювання в національній економіці.

Для забезпечення екологічної орієнтації необхідно включити відповідний мотиваційний механізм для адекватного сприйняття «зелених» пріоритетів. Традиційно в основі такого механізму розглядаються екологічні обмеження, заборони та стимули. При цьому використовуються правові, організаційні, фінансові інструменти. Важливим вбачаємо розробку системи формальних і неформальних інституційних обмежень, які б мотивували узгодження довгострокових та короткострокових завдань у межах екологоорієнтованого стратегічного планування. Передусім, це стосується цінностей «зеленої» економіки: пріоритет екологічної безпеки; охорони і раціонального використання природних ресурсів, їх відтворення та збереження для майбутніх поколінь. Саме на основі цього повинні формуватися довгострокові програми, проекти соціально-економічного розвитку, прийматися політичні, науково-технологічні рішення. При цьому, дія мотиваційного механізму повинна не тільки стимулювати до використання ресурсозберігаючих технологій, бережливого ставлення до природних ресурсів, а й унеможливити антиекологічний і антисоціальний вибір. Найбільш дієвим економічним інструментом досягнення такого ставлення у суб'єктах господарювання є перетворення “зовнішніх витрат” у “внутрішні”.

Інструменти інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки повинні забезпечувати:

- ефективну діяльність та передбачуваність її результатів;

- свободу вибору способів виконання нормативно-законодавчих вимог;
- передбачуваність обмежень, їх наукову обґрунтованість та оцінку можливих наслідків;
- відповідні умови упровадження – поступовість та послідовність;
- доступність та рівність можливостей для усіх суб'єктів;
- можливість адекватної оцінки отримуваних результатів та доступність інформації.

Всі складові інституційного механізму мають екологічну орієнтацію, спрямовану на збереження, відтворення, використання природних ресурсів в межах екологічної безпеки та на засадах збалансованого розвитку.

Інституційний механізм реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки, з позиції процесного підходу, можна розглядати як сукупність чинників спрямованої дії спонукального характеру до змін, під впливом яких забезпечується налаштування, регулювання природно-ресурсного потенціалу регіону загалом або його окремих елементів, що забезпечить досягнення очікуваних результатів і реалізацію визначених цілей.

Інструменти інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки взаємопов'язані, їх вибір взаємообумовлений і тому створює нову якість, визначену саме цим поєднанням. Особливістю цієї взаємодії визначається предметом, об'єктами, суб'єктами, рівнем формування та дії інституційного механізму, його типом, викори-

стовуваними важелями впливу та інструментами.

Кожен з інструментів має власний предмет в межах національної економіки. Об'єкти – елементи національної економіки, природокористувачі незалежно від характеру і напрямку діяльності.

Суб'єкти інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки можуть бути поділені на дві групи: загального характеру та спеціалізовані. До першої групи відносяться органи державної влади, місцевого самоврядування, наукові та освітні заклади, підприємства та підприємці, громадські організації тощо. До другої – спеціалізовані установи з проведення аудиту, розробки норм та нормативів, експертизи, контролю, моніторингу, ліцензування, сертифікації, прогнозування національного розвитку. Ці суб'єкти включаються як розробники та виконавці, або виконують контролюючі функції в процесі розробки та реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки.

Засоби дії механізму за характером впливу можна поділити на три групи: адміністративні, законодавчі, організаційні. Законодавче регулювання полягає у прийнятті відповідних законодавчих актів, які встановлюють суб'єктів, їх права і обов'язки, порядок і методи здійснення діяльності. Адміністративне – передбачає надання прав регулювання (обмеження та стимули, норми, нормативи, санкції, ліміти, квоти) певним спеціалізованим установам (система органів контролю та управління, дозвільні, ліцензування, сертифікації, експе-

ртизи проектів, моніторингу, аудиту), які формують організаційну структуру екоменеджменту.

За ієрархічним рівнем функціонування складових інституційного механізму розрізняють державний, регіональний, місцевий, об'єктний. Тобто, корегуюча дія механізму повинна враховувати регіональні особливості розвитку економіки, які можуть бути значними і залежати від стратегії розвитку регіону загалом і його ресурсно-екологічної сфери зокрема.

Розглянемо окремі складові даного механізму, які мають специфіку щодо забезпечення реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки.

Екологічний аудит ми розглядаємо як інструмент для систематичної перевірки екологічного потенціалу, екологічних ризиків і шансів територіальної системи будь-якого рівня, впливу її елементів на довкілля. Метою екологічного аудиту є оцінка впливу і прогнозування економіко-екологічних наслідків діяльності господарюючих суб'єктів на навколишнє природне середовище, встановлення відповідності діяльності вимогам чинного природоохоронного законодавства, екологічних нормативних актів, стандартів, правил, постанов і розпоряджень державних і природоохоронних органів, визначення основних напрямків забезпечення екологічної та економічної безпеки виробництва, підвищення ефективності природоохоронної діяльності.

На підставі системного підходу до процесу управління екологічною аудиторською діяльністю розроблено алгоритм, згідно з яким всі етапи управління залежно від виконуваних

функцій поділені на основні блоки: планування, організація, операційна функція, контроль і мотивація (Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М., 1997).

У практичній діяльності проводяться різного виду екологічні аудити, зокрема: системний аудит – дослідження організації підприємства і його процесів щодо їх структурної та функціональної дієздатності; аудит процесів – перевірка певних виробничих процесів і процедур з точки зору рекомендованих заходів для захисту навколишнього середовища з виявленням найбільш небезпечних ділянок так званих «гарячих точок» цього виробництва; контрольний аудит – перевірка виконання різних законодавчих або нормативно-регламентуючих актів підприємствами тощо; аудит з особливих приводів (обробки та зберігання спеціальних відходів; впливу виробничого процесу на здоров'я персоналу і навколишнього населення; якості продуктів; викидів (скидів) підприємства у навколишнє середовище; систем управління охороною навколишнього середовища тощо) (Хумарова Н.И., Ковалёва Н.Г., 1998).

Внутрішній та зовнішній аудит – основа і необхідний етап для проведення екологічної оцінки та сертифікації (Гордейчук Є.Г., Галушкіна Т.П., 2010).

Різноманіття і значимість факторів, що впливають на територіальні системи, а також складність об'єктів, які підлягають сертифікації або види діяльності, які підлягають ліцензуванню, обумовлюють необхідність їх економіко-екологічної оцінки. Традиційні методи колективних експертних оцінок, орієнтовані на економі-

ко-екологічний прогноз, дозволяють акумулювати ідеї спеціалістів у перспективних напрямках збалансованого розвитку національної економіки. Вони прийнятні та перспективні в екологічній експертизі, екологічній оцінці та екологічному аудиті. На нашу думку, в контексті дослідження доцільно використовувати саме стратегічну екологічну оцінку (СЕО), методологічні основи якої розроблені на міжнародному рівні («Протокол щодо Стратегічної екологічної оцінки», 2012) і адаптовані до проблем стратегічного планування.

СЕО закладається в основу процесу планування, який використовується для прогнозу, аналізу і тлумачення істотних впливів очікуваної діяльності на довкілля. СЕО розробляється та узгоджується з громадськістю, шляхом слухань, або в інформаційних повідомленнях з метою запобігання, або мінімізації неприйняття населенням проектних рішень. Одночасно стратегічна екологічна оцінка допомагає оцінити реальний потенціал ресурсів, максимізувати вигоди від накресленої діяльності, передбачає процес, який може: змінити і поліпшити проект (програму) діяльності; забезпечити ефективне використання ресурсів; поліпшити соціальні аспекти діяльності; визначити заходи щодо моніторингу та управління.

Проте, щодо адекватної взаємодії під час екологоорієнтованого стратегічного планування, СЕО повинна передбачати: чітке формулювання умов застосування експертних оцінок, що визначаються специфікою стратегічних планів для територіальних систем певного рівня; визначення завдань; процедуру критерії якості СЕО; відкритість; узгодження з чин-

ним законодавством, міжнародними угодами та досвідом застосування; організаційне забезпечення (формування відповідної інфраструктури); обов'язковість врахування результатів, приймаючи рішення щодо стратегічного курсу та реалізації програмних документів, включаючи виклад рішення в письмовому вигляді; перманентний моніторинг і аналіз змін.

Такі організаційні рішення (які не потребують істотних фінансових витрат), як введення механізму регіональної економіко-екологічної експертизи та екологічного аудиту інвестиційних проектів і програм є одними з найбільш перспективних напрямів у прогнозуванні та плануванні соціально-економічного розвитку, підвищення ролі і відповідальності суб'єктів територіальних систем у вирішенні проблем екологізації економіки.

Основними завданнями екологічного та природно-ресурсного моніторингу є:

- нагляд за роботою природокористувачів та забруднювачів довкілля;
- нагляд за станом природного середовища, процесами його зміни під дією антропогенного навантаження;
- оцінка фактичного стану довкілля, природних рекреаційних ландшафтів, прогнозування можливих змін;
- підготовка та надання інформації про стан довкілля для прийняття відповідних рішень властими структурами, активізації дії окремих інструментів впливу, прийняття підприємницьких рішень, зміни цін на ринку природних ресурсів.

Служби моніторингу можуть формуватися за галузевим (служба санаторно-гігієнічного моніторингу, лісового фонду, водних об'єктів, джерел антропогенної дії тощо) або регіональним принципами з об'єднанням у Державну систему екологічного моніторингу, яка здійснюватиме діяльність на основі системи стандартів та нормативів.

Стандарти і нормативи включають нормативи та ліміти на викиди/скиди забруднюючих речовин, ліміти спеціального використання природних ресурсів, квоти на їх видобуток, нормативи відвідування природоохоронних територій, екологічно допустимі навантаження на природні ландшафти, заборони на розміщення шкідливих виробництв та відходів. Необхідність впровадження стандартів і нормативів диктується зростанням частки антропогенного та техногенного навантаження на територіальні системи, внаслідок чого спостерігається поступова деградація всіх її компонентів. Формування умов для ефективного захисту довкілля потребує розробки цілого комплексу природоохоронних заходів, спрямованих на обмеження, ліквідацію дії чинників, які негативно впливають на стан навколишнього середовища, усунення негативних наслідків господарської діяльності. Крім того, погіршення стану НПС викликано відсутністю економічних важелів, механізмів контролю та сучасних норм їх використання.

Ліцензування господарської діяльності пов'язане з необхідністю забезпечення екологічного моніторингу і контролю за негативною дією господарських систем на довкілля. Макроекономічне регулювання здійснюється у



межах всієї національної економіки або окремих її сферах. Це структурна та інституційна перебудова, фінансово-кредитна та податкова політика, державне регулювання цін, посилення ролі приватного сектора, лібералізація зовнішньої торгівлі, проїзду через кордон, створення сприятливого інвестиційного клімату тощо. Мезорегулювання враховує особливості регіонального розвитку. Успіх дії механізму на макро- та мезорівні значною мірою визначається їх дієвістю на мікрорівні. Це формування політики екологобезпечного бізнесу на основі економічної зацікавленості, формування його стратегій розвитку з позицій соціально-етичного маркетингу, матеріальної та цивільно-адміністративної відповідальності. Звідси випливає необхідність впровадження стимулів для ефективного природокористування, використання ресурсозберігаючих, екологічно чистих технологій, застосування вторинної сировини, запобігання забрудненню довкілля, виробництва екологічно чистої продукції, відтворення порушених ландшафтів, відновлення біорізноманіття територій.

У екологоорієнтованому стратегічному плануванні розвитку національної економіки має бути реалізований принцип інтеграції процесів економічного розвитку з вимогами охорони довкілля, раціонального використання природно-ресурсного потенціалу і забезпечення екологічної безпеки. При цьому інтегрований підхід до їх рішення сприятиме економічно обґрунтованому і стабільному соціально-економічному розвитку держави.

Істотна роль у рішенні вказаних проблем у забезпеченні взаємозв'язку економічного розвитку з дотриманням вимог екологічної безпеки по-

винна належати економіко-екологічній експертизі (ЕЕЕ).

Метою економіко-екологічної експертизи є інтеграція оцінок економічного й екологічного обґрунтування ухвалення рішення про інвестиційний проект (програму), розміщення інвестиційного об'єкту і через ці оцінки – опосередкована дія на підвищення якості техніко-економічного і екологічного обґрунтування проектування та будівництва господарських об'єктів, результатів порівняльної економіко-екологічної ефективності їх розміщення з урахуванням особливостей регіонів шляхом зіставлення різних варіантів з економіко-екологічним прогнозом відносно його довгострокового розвитку (Ковалева Н.Г., Хумарова Н.И., 1998).

Головною метою запропонованої нами економіко-екологічної експертизи є вибір варіанту найбільш ефективного використання інвестицій за умови дотримання вимог екологічної безпеки і надання прогнозів дії наміченої діяльності на довкілля окремих регіонів.

Цільовою функцією проведення ЕЕЕ планованих і діючих об'єктів є перевірка повноти дотримання національних правових, екологічних, економічних, технологічних, технічних норм, правил, регламентів для цих видів діяльності, що враховують міжнародні нормативні акти, стандарти і специфіку національної економіки.

Найбільш важливими положеннями ЕЕЕ є:

проведення експертизи на різних стадіях господарського інвестиційного процесу;

формування пакету необхідної документації для експертизи плано-

ваних і діючих об'єктів, який повинен включати: спеціальні дозволи (ліцензії) на користування ділянками надр та інших природних ресурсів;

- документацію за узгодженням «спеціального» режиму ведення робіт з органами, які забезпечують охорону державних кордонів України, що регулюють судноплавство, рибний та інші промисли, екологічну безпеку;
- програму наукових досліджень, документацію на погодження обсягів видобутку ресурсів;
- розрахунок розмірів платежів за право користування надрами, акваторіями, ділянками морського дна для розвідки, видобутку, експлуатації родовищ з урахуванням геологічних особливостей родовищ, географічних, екологічних умов їх місцезнаходження;
- розрахунки величини страхових екологічних платежів при розвідці, розробці родовищ, включаючи транспортування видобутих ресурсів;
- розрахунок величини платежів за погіршення природного середовища в результаті розвідки родовищ;
- перелік заходів щодо ліквідації можливих аварійних ситуацій при розвідці та розробці родовищ;
- забезпеченість необхідною нормативно-інструктивною економіко-екологічною базою, яка дозволяє стежити на регіональному, державному рівнях за фінансовими можливостями розвитку екологічних служб, реалізацією природоохоронних заходів, що забезпечують екологічну безпеку здійснення розвідки та розробки родовищ.

Таким чином, завдання ЕЕЕ зосереджені на реалізації системи: "мінімум витрат – максимум результату – забезпечення екологічної безпеки" на принципах сталого розвитку.

Результати ЕЕЕ інвестиційних проектів і програм сприятимуть об'єктивній оцінці інвестиційного потенціалу регіону, що склався, його інвестиційній привабливості в сукупності з адекватною економіко-екологічною прогнозною оцінкою наслідків дії передбачуваних інвестиційних проектів і програм. Для залучення інвестицій і підвищення інвестиційної привабливості регіонів потрібно закріпити повноваження регіональних органів управління з впровадження процедури позавідомчої ЕЕЕ інвестиційних проектів і програм на законодавчому рівні.

Необхідно зазначити, що нині в Україні в практиці оцінки ухвалення господарських рішень такої процедури, як пропонується нами економіко-екологічна експертиза, немає.

Роль існуючої в Україні процедури екологічної експертизи, в контексті нових державних актів, зокрема, Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності" (№3038-VI 17.02.2011), поступово знижується, має виключно "екологічний" акцент і на сучасну оцінку ефективності інвестиційного проекту (тобто ефективності інвестицій) практично ніякого впливу не чинить, а тому не може бути оцінена як дієвий механізм для ухвалення відповідальних управлінських рішень по оптимізації інвестиційних проектів і програм.

## Висновки

Таким чином економіко-екологічна експертиза має стати важливим чинником запобігання кризовим явищам, формування умов сталого соціально-економічного розвитку регіонів зокрема та національної економіки України загалом.

Із зазначеного зрозуміло, що для узгодженості дії окремих важелів, інструментів, напрямків впливу, формування єдиної стратегії реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку національної економіки необхідно:

- створити відомчі, регіональні та національні центри прогнозування розвитку територій, для забезпечення обґрунтованості екологоорієнтованого стратегічного планування їх розвитку;
- сформувати і впровадити в практику ефективні норми та нормативи, дотримання яких постійно відслідковувалося в процесі екологічного моніторингу;
- впровадити дійову систему екологічного аудиту та сертифікації;
- сформувати єдині вимоги до про-

ведення екологічної оцінки та експертизи.

У результаті цілеспрямованих зусиль створюється можливість системного регулюючого впливу, що забезпечує оперативний і стратегічний ефект. Тобто, загальною метою дії механізму є узгодження екологічних, соціальних та економічних інтересів суб'єктів господарювання як по вертикалі – національної економіки, галузевих, підприємницьких, так і по горизонталі – національних, регіональних, місцевих.

Важливо, що інструменти інституційного механізму реалізації екологоорієнтованих стратегічних планів розвитку територіальних економіко-екологічних систем взаємопов'язані, їх вибір взаємообумовлений і тому створює нову якість, визначену саме цим поєднанням. Їх взаємодія у часі та просторі може змінюватись, що викликає позитивну чи негативну ситуацію (у соціальній, екологічній чи економічній сферах) і спонукає до посилення чи послаблення дії окремих важелів та інструментів.

## Література

1. Буркинський Б.В. Екологічний імператив у стратегічному плануванні соціально-економічного розвитку територій / Б.В. Буркинський, Н.І.Хумарова // Рациональне природокористування – важлива умова ноосферного розвитку України: матеріали V Пленуму Спільки економістів України та науково-практичної конференції, 22-23 вересня 2011 р.: тези допов. - Одеса, 2011 – С. 23-35.
2. Хумарова Н.І. Сутність, критерії та принципи екологоорієнтованого стратегічного планування / Н.І. Хумарова // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції: Миколаїв: НУК, 2010. – С.306-307.
3. Екологічний аудит: Посібник з екологічного менеджменту і екологічного аудиту / В.Я.Шевчук, Ю.М.Саталкін., В.М. Навроцький та ін., - К.: Символ-Т, 1997. – 221 с.
4. Хумарова Н.И. Экологический аудит в природопользовании: концепция, методика, практика / Н.И., Хумарова, Н.Г. Ковалёва//Монографія – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 1998. – 142 с.
5. Гордейчук Є.Г. Екологічна сертифікація в системі державного екологічного управління/ Є.Г. Гордейчук, Т.П. Галушкіна// Монографія.- Харків: Бурун Книга, 2010. – 288с.

6. Протокол щодо Стратегічної екологічної оцінки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.unece.org/env/eia/sea\\_protocol\\_r.html](http://www.unece.org/env/eia/sea_protocol_r.html)
7. Доклад Комитета по содействию развитию ОЭСР «Руководство по успешному применению стратегической экологической оценки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oecd.org/dataoecd/28/12/36451340.pdf>
8. Ковалева Н.Г. Функции хозяйственного контроля, экологического аудита и экспертизы в формировании рыночных отношений / Н.Г. Ковалева, Н.И. Хумарова // Природоохранный регулирование в рыночных отношениях. – О. : НАН Украины, Ин-т пробл. рынка и экон.-экол. исслед. – 1998. – С. 84-194.

УДК 379.85:712.23: 332.32

## ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ ТА СТВОРЕННЯ ВТОРИННИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПОШКОДЖЕНИХ ЗЕМЛЯХ

А.Г. Шапар, О.О. Скрипник

Інститут проблем природокористування та екології НАН України, вул.  
Московська, 6, 49000, м. Дніпропетровськ, [ipre-main@svitonline.com](mailto:ipre-main@svitonline.com)

Розглянуто екологоорієнтовані технології розробки крутопадаючих залізорудних родовищ і покладів флюсової сировини із застосуванням внутрішнього відвалоутворювання. Автори наводять узагальнення теоретичних та експериментальних досліджень зі створення рослинного та ґрунтового покривів, використання та впровадження результатів. *Ключові слова:* екологоорієнтовані технології, створення вторинних екосистем

**Экологоориентированные технологии открытой разработки месторождений и создание вторичных экосистем на поврежденных землях.** А.Г.Шапарь, О.А. Скрипник. Рассмотрены экологоориентированные технологии разработки крутопадающих железорудных месторождений и залежей флюсового сырья с применением внутреннего отвалообразования. Авторы приводят обобщение теоретических и экспериментальных исследований по созданию растительного и почвенного покровов, использования и внедрения результатов. *Ключевые слова:* экологоориентированные технологии, создание вторичных экосистем

Environmentally friendly technology for open-cast mining and creation secondary ecosystems on destructed lands. A.G. Shapar, O.O. Skrypnyk. Technologys of development of deep quarries with internal dumps are considered. The authors present the generalization of experimental research on vegetation and plant covers creation, practical and industrial use of the results. *Keywords:* environmentally friendly technology, creation secondary ecosystems

### Вступ

Реалізація стратегії сталого розвитку передбачає вирішення екологічних проблем, насамперед, глобальних. Проблема втрати родючих земель загострюється у всьому світі і визнана глобальною у міжнародних документах, ратифікованих Україною: Порядок денний на XXI століття ("AGENDA-21", 1992); Міжнародна конвенція по боротьбі з зупустеленням (Convention to Combat Desertification, CCD, 1994).

В Україні створене законодавче підґрунтя збереження земель у вигляді наступних документів: «Земельний кодекс України» від 25.10.2001 № 2768-III; Законів України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV; «Про формування національної екологічної мережі на 2000-2015 рр.» від 21.09.2000 № 1989-III; «Про екологічну мережу України» від 24.06.2004 № 1864-IV; «Про плату за землю» № 2480-VI (2480-17) від 09.07.2010.

Основним напрямком збереження земель слід вважати зміну гірничих технологій, які б знижували їх земле-

емність. Розробка і впровадження екологоорієнтованих технологій з внутрішнім відвалоутворенням стала сьогодні надзвичайно актуальною задачею, вирішення якої дозволяє виключити необхідність формування зовнішніх відвалів, що означає збереження сотен гектарів родючих земель.

Традиційні уявлення про відновлення земель на Україні вичерпуються рекультивацією, які були унормовані ще в радянські часи. Однак, необхідність вкладання значних коштів без реальної віддачі, часто незадовільні результати відновлення, організаційні проблеми стають причиною припинення проведення традиційної рекультивації.

У всьому світі ведеться пошук нових менш витратних методів реставрації, реабілітації, рекламації порушених гірничими роботами земель. Задача розробки принципів, методів, технологій – формування вторинних екосистем, інтеграції їх в загальний процес видобутку стає надзвичайно актуальною, особливо для техногенно навантажених регіонів.

Метою представленої роботи є узагальнення результатів екологічних досліджень з розробки екологоорієнтованих технологій гірничих робіт, які забезпечують збереження земель.

### Матеріали та методи

Об'єкт дослідження – геосистеми Криворізького залізрудного басейну та Нікопольського марганцеворудного басейну. Плановою основою служили топографічні карти, аеро- і космічні знімки, ґрунтові та геоботанічні карти М 1: 10 000, 1:25 000,

1:50 000, 1:100 000, 1:200 000. Дешифрування виконувалось методом візуальної оцінки упорядкування природних об'єктів. Для аналізу території застосовувались порівняльно-географічні, історичні, якісно-генетичні, статистико-картометричні (Фридланд, 1972), екосистемологічні методи (Голубець, 2000). Визначення хімічного складу ґрунтів виконувалось хроматографічним методом.

### Основні результати досліджень

**Екологоорієнтовані технології внутрішнього відвалоутворення.** У даний час більше ніж 86% видобутку залізних руд та 100% флюсової сировини видобувається відкритим способом. Фактична глибина окремих кар'єрів досягла 250-380 м при проектній глибині 500-700 м.

Транспортування гірничої маси із глибоких кар'єрів з використанням технологічного залізничного та автомобільного транспорту потребує значних витрат, що постійно зростають по мірі поглиблення кар'єрів. Навантаження та розвантаження розкривних порід, транспортування та складування всього обсягу розкривних порід у зовнішні відвали щорічно збільшує негативний тиск на навколишнє середовище (запилювання, відведення земель, у тому числі і орних).

Внутрішнє відвалоутворення (ВВУ) та складування відходів виробництва у діючих або відпрацьованих кар'єрах залізрудних та флюсових підприємств дозволяє:

- підвищити ефективність надрокористування при відпрацюванні ба-

лансових запасів мінеральної сировини на глибинах понад 300 м;

- забезпечити раціональне використання земель, у тому числі і орних, поетапну рекультивацию порушених гірничими роботами земель, відновлення природного ландшафту (засипка балок, ярів тощо);

- досягти впровадження найменш енергоємних та більш екологічно чистих технологій при відпрацюванні запасів мінеральної сировини на глибоких горизонтах;

Висота внутрішнього відвалу, кути нахилів бортів і призми можливо-го сповзання, швидкість посування фронту відвалоутворення встановлюються в залежності від фізико-механічних властивостей порід відвалу та його основи, способу відвалоутворення, конструкції і коефіцієнту запасу стійкості борта кар'єру на період його навантаження відвальними масами. Величину коефіцієнта запасу стійкості відвалу необхідно приймати рівною 1,2, яка враховує похибки розрахунків, зміну властивостей відвальної маси під впливом різних факторів, зміну природних умов під впливом ведення відкритих гірничих робіт. Результати розробок нової технології були впроваджені у виробництво на підприємствах Кривбасу.

Положення про проектування внутрішнього відвалоутворення та складування відходів виробництва в залізрудних і флюсових кар'єрах (Положення про проектування внутрішнього відвалоутворення та складування відходів виробництва в залізрудних і флюсових кар'єрах, 2004) розроблено фахівцями інституту та затверджено Наказом Міністерства промислової політики України від

17.08.2004 р. № 412. Розроблені „Положення...” погоджені Державним комітетом природних ресурсів України, Державним комітетом України з нагляду за охороною праці, Державним комітетом України з будівництва та архітектури. Положення зареєстровано в Міністерстві юстиції України 19 серпня 2004 р. за № 1027/ 9626.

### **Створення вторинних екосистем на пошкоджених землях**

Формування вторинних екосистем – це технологічне управління природними процесами самовідновлення, саморегуляції, самовідтворення, які притаманні біосфері в цілому. Воно може полягати в активізації, ініціюванні, прискоренні, диверсифікації, зміні сценаріїв розвитку, тощо. Технологічний вплив на природні процеси здійснюється через управління матеріальними та енергетичними потоками: гравітаційними, флювіальними, еоловими, біологічними та іншими (Скрипник, 2010).

*Внесення органічної речовини відходів комунального, сільського господарства переробної промисловості для відновлення ґрунтів.* Розробку методів формування вторинних ґрунтів природно починати з оцінки властивостей порід. Оцінка вихідних властивостей порід, їх ґрунтоутворюючого потенціалу здійснювалась в умовах лабораторних випробувань та вегетаційного дослідження. Лабораторний аналіз технічної суміші розкритих порід відвалу №3 ВАТ «Інгулецький гірничозбагачувальний комбінат» (ІнГЗК) (Активізація самовосстановлення біогеоценозов деградированих земель Інгулецького ГОКа,

2005), свідчить що ґрунти не вміщують токсичних кількостей сполук, забезпечені сполуками азоту, фосфору та калію, але в недостатній кількості.

В результаті досліджень ряду методів внесення поживних речовин (мінеральні добрива, препарат «Ріверм» та ін.) було обґрунтовано використання метода внесення органічних речовин відходів господарства. Дослідження хімічного складу осадів стічних вод свідчить про відсутність токсичних кількостей важких металів (Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення екологічного стану земель, порушених гірничими роботами, 2007). Кількість внесення важких металів на порушені землі може регулюватися технологічними засобами, зокрема, через норму внесення.

Внесення органічної речовини дозволяло подолати недоліки в живленні. Випробування в умовах підприємства пройшли кілька прийомів:

1. Внесення невеликих об'ємів стічних вод ( $0,5 \text{ дм}^3$ ) в лунки під час посадки в них насіння деревних та чагарникових видів. Таке дискретне внесення органічної речовини в нормах ( $150 \text{ мг/дм}^2$ ) не вимагає наявності великих обсягів відходів (до  $5 \text{ м}^3/\text{га}$ ). Застосування такого прийому дозволило стимулювати проростання насіння дуба звичайного. Такий прийом важко застосовувати на схилі відкосу відвалу, де стрімкість схилу може сягати  $45^\circ$ . Будь яке пересування на такому схилі людей і механізмів пов'язане з загрозою безпеці праці.

2. Внесення на поверхню ґрунту суміші насіння та побутових стічних вод в нормах  $1\,000 \text{ м}^3/\text{га}$ . Після внесення восени органічна речовина

встигає проникнути в ґрунт, переприйти, та навесні почати свою дію по збільшенню елементів живлення, агрегування ґрунтів, накопиченню вологи. Для знезаражування комунальних стічних вод необхідно застосувати 10 % розчин аміаку. У результаті такого знезаражування ґрунт додатково збагачується формами мінерального азоту, що легко засвоюються рослинами. Використання таких великих об'ємів стічних вод одночасно вирішує проблему їх утилізації, що в деяких випадках перетворилося в проблему, що неможливо вирішити. Внесення побутових стічних вод дозволило значно збільшити родючість ґрунтів екосистем, що знайшло своє відображення в збільшенні продуктивності фітоценозу.

3. Сьогодні державне підприємство «Кривбасводоканал» накопичило більше  $150 \text{ тис. м}^3$  осадів стічних вод отриманих за різними технологіями. Більшість осадів вже пройшла знезараження в процесі переробки в аеротанках та метантанках. За хімічним складом вони подібні до торфу, і можуть включати до 80 % органічної речовини. Осади застосовуються в нормах  $100 \text{ м}^3/\text{га}$  з покриттям рослинною мульчею. Внесення осадів стічних вод комунальних підприємств для активізації відновлення екосистем є найбільш перспективним напрямком їх утилізації. При застосуванні такого прийому зменшуються транспортні витрати, спрощується процедура знезараження, зростає інтенсивність активізації.

4. Внесення ґрунтової суміші ( $30 \%$  органічної речовини осадів стічних вод,  $70 \%$  суглинку) в нормах  $100 \text{ м}^3/\text{га}$  на поверхню або в посадкові ями дозволяє отримати ряд пере-



ваг: стабілізувати режим живлення, закріпити суміш на поверхні. Однак, створення ґрунтової суміші потребує додаткових витрат на приготування. Можливе суміщення процесів приготування ґрунтової суміші і внесення насіння дерев та трав, застосування спеціальних технічних засобів.

5. Внесення органічної речовини відходів сільського господарства (соломи, кукурудзиння, лушпиння насіння соняшника, тощо) може здійснюватись сьогодні лише в невеликих обсягах через значний занепад сільськогосподарського виробництва. На порушених землях гірничодобувних підприємств застосування відходів треба супроводжувати перемішуванням з ґрунтом, що дуже складно зробити, зважаючи на його великоуламковий гранулометричний склад.

В Інституті проблем природокористування та екології розроблено та запатентовано метод дистанційного внесення водної суміші осадів стічних вод та насіння рослин (Пат. 85669 Україна, МПК (2009) А01В 79/00). Такий метод дозволяє ефективно наносити активізаційні суміші на важкодоступні для іншої техніки ділянки та забезпечує рослини початковим запасом вологи та поживних речовин.

Випробування прийомів свідчить про те, що внесення рідких стічних вод дозволило збільшити кількість агрономічно цінних агрегатів ґрунтів в середньому на 5%, осадів стічних вод – на 10%. Агрегація технічної суміші дозволяє збільшити водопроникнення, особливо, на відкості відвалу.

*Створення рослинного покриву.* Фахівці Інституту проблем природокористування та екології НАН Укра-

їни з 2004 року проводять дослідження розвитку рослинності на різновікових та різнопорідних субстратах схилів та терас відвалу № 3 ПАТ «Інгулецький ГЗК» та ландшафтному заказнику «Візирка». За цей час, з метою пошуку перспективних видів рослин та розробки методів активізації було випробувано більше 200 експериментальних варіантів з висаджування рослин.

А



В



*Рисунок – Результати формування вторинних екосистем: А – насадження акації білої; В – зарості буркуна на схилі відвалу*

На початкових етапах досліджень добрі результати для більшості субстратів показали рослини з великим насінням – дуб звичайний, горіх грецький, горіх чорний, абрикос звичайний. Однак, з часом розвиток рослин уповільнюється, що пояснюється нестачею вологи та підгризанням вер-

хівок зайцями. Серед трав'янистих рослин відмінні результати спостерігались для буркуну лікарського та люцерни посівної (приживання до 40-60%).

З 2006 року одночасно з випробуваннями рослин проводились дослідження щодо активізації розвитку рослинного покриву. Для цього пропонувалось вносити осади стічних вод, формувати відповідні форми рельєфу. При нанесенні осадів стічних вод у пусті породи молодих відвалів спостерігається збільшення проективного покриття до 100 % у перший же рік внесення осадів.

Це досягається за рахунок того, що осади стічних вод містять значні кількості елементів мінерального живлення та насіння рудеральних (бур'янистих) видів, які бурхливо ро-

звиваються протягом 2-х років. З часом вони заміщуються видами пізніших стадій розвитку, які також мають прийнятні показники проективного покриття (до 60 %).

Наступні дослідження показали перспективність насінневого відновлення для сосни кримської, акації білої, люцерни посівної, буркуну лікарського та використання саджанців для акації білої, сумаху коротковолосистого, повію звичайного (дерези) (Рисунок). Їх застосування є можливим без проведення активізаційних заходів, однак внесення осадів стічних вод при висаджуванні дозволяє збільшити процент приживання та пришвидшує розвиток рослин майже вдвічі. Експериментальні насадження мають задовільний стан (Табл. 1).

Таблиця 1.

**Стан насаджень експериментальних насаджень на ділянках відвалу № 3 ВАТ «Інгулецький ГЗК» та заказнику «Візирка» (на 09.2010 р.)**

Вид	Брівка схилу відвалу		Схил відвалу		Плато відвалу		Плато відвалу заказник «Візирка»	
	Ж	П	Ж	П	Ж	П	Ж	П
Люцерна	3-4	38-42	-	-	-	-	-	-
Сосна кримська	3-4	3-4	1-2	2-3	-	-	3-4	3-4
Акація біла	5	40-42	5	25-30	-	-	-	-
Шипшина	2	12-14	-	-	-	-	-	-
Аморфа	2	14-16	2	7-10	-	-	-	-
Дереза	3	70-75	4	50-55	-	-	-	-
Сумах	4	15-23	-	-	-	-	2-3	10-15
Горіх грецький	-	-	3-4	23-27	-	-	-	-
Дуб звичайний	-	-	-	-	2	12-16	-	-
Буркун білий	-	-	-	-	4-5	100-30	-	-
Форзиція	-	-	-	-	2	10-13	-	-

Примітка: Ж – життєвість в балах від 0 – мертві рослини до 5 – найкращий стан; П – щорічний приріст рослин, см.

На основі застосування екологічної класифікації у 2008-2009 рр. були здійснені успішні посадки дубу звичайного, абрикосу звичайного,

повію звичайного, винограду дикого, сумаху коротковолосистого, клену польового, сливи, малини, обліпихи крушиновидної, сосни кримської,

гледичії триколючкової, акації білої, буркуну лікарського, шипшини собачої, карагани чагарникової, ковили волосистої та Лесінга.

Показники приживання для коре-невищних саджанців всіх видів склали 75-85 %, та для насіння – 35-55 %, що є підтвердженням дієвості системи підбору рослинності для формування екосистем.

### Висновки

1. Технологія внутрішнього відвалоутворення при розробці крутопадаючих залізорудних родовищ та покладів флюсової сировини є ефективною і екологоорієнтованою завдяки суттєвому скороченню відстані транспортування розкривних порід, зменшення землеємності відкритої

розробки і її загальної ресурсоемності.

2. Внесення органічної речовини відходів господарства забезпечує не тільки формування вторинних ґрунтів, розвиток рослинності та екосистем, а й їх утилізацію, включення в природний кругообіг, виключення їх шкідливого впливу на навколишнє середовище

3. Точне визначення абіотичних умов, вибір адекватних видів рослин, та їх угруповань, забезпечує успішне та швидке формування вторинної рослинності порушених гірничими роботами земель.

4. Результати випробувань методів активізації формування вторинних екосистем свідчать про їх ефективність.

### Література

1. Фридланд В.М. Структура почвенного покрыва. / В.М Фридланд М.: Мысль. – 1972. – 423 с.
2. Голубець М.А. Екосистемологія. / М.А. Голубець–Львів: В-во "Поллі". – 2000. – 316с.
3. Положення про проектування внутрішнього відвалоутворення та складування відходів виробництва в залізорудних і флюсових кар'єрах / А. Шапар, П. Копач, В. Романенко, В. Лашко, В. Бондаренко, А. Дриженко, Ю. Вілкул, Ю. Ніколашин, О. Романенко, В. Слободянюк, В. Квітка, В. Моїсеєнко, А. Воробійов, О. Ігнатів, В. Галімуллін / Інститут проблем природокористування та екології НАН України. -Дніпропетровськ: Мінерал.- 2004.-50с.
4. Скрипник О.О. Просторові аспекти формування вторинних екосистем як засобу зменшення екологічних ризиків порушених гірничими роботами земель / О.О. Скрипник // Екологія і природокористування: збірник наукових праць Інституту проблем природокористування та екології НАН України. – Вип. 13. – 2010. – С. 90-102.
5. Шапарь А.Г. Активизация самовосстановления биогеоценозов деградированных земель Ингулецкого ГОКа / Шапарь А.Г., Скрипник О.А., Палеха В.Н. [и др.]. // Проблемы природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів: міжнар. конф. - Дніпропетровськ, 2005. – С.147-148.
6. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення екологічного стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення екосистем) / [Шапар А.Г., Скрипник О.О., Копач П.І. та ін.]; за ред. А.Г.Шапара. – Дніпропетровськ: Моноліт, 2007. – 270 с.
7. Пат. 85669 Україна, МПК (2009) А01В 79/00. Спосіб рекультивациі відвалів скельних порід та пристрій для його здійснення / Шапар А.Г., Гулямов Б.С., Півень В.О. та ін.; заявник та власник Інститут проблем природокористування та екології НАН України. – № а200507435; заявл. 25.07.2005; опубл. 15.02.2007, Бюл. №4.

УДК: 620.91;658.26.

## ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЛАТВИИ

Анда Курсиша

Дипл. Арх., MBA, MSc Ing, anda@virtu.lv

В сентябре 2009 года Министерство по Охране окружающей среды и Регионального развития Латвийской Республики имело возможность определить, для каких именно целей снижения выброса углекислого газа нужно использовать финансирование Финансового инструмента климатических изменений. Это один из немногих инструментов государственной (международной) финансовой поддержки для коммерсантов производственной отрасли в Европе. Рабочая группа комплексно рассмотрела правильные технические и юридические критерии отбора, чтобы на конкурс квалифицировались реально производящие предприятия и в свою очередь слишком формальными требованиями не отпугивались потенциальные претенденты. Лучшие решения предложили те предприятия, которые ранее уже искали возможности энергоэффективности и могли быстро принимать рациональные решения. Чрезвычайно большое значение имели комплексные мероприятия, это значит, что в результате энергоаудита производитель должен был оценить все возможности поиска и исправления недостатков в энергетической системе и в результате показать, какой будет взаимосвязь мероприятий. С пониманием и технологическими знаниями расход энергии можно снизить даже без международного финансирования, требуется лишь очень методичный подход. Возможная экономия энергий от 15-50%, после тщательного контроля реализаций можно достичь даже больше чем прогнозировано. *Ключевые слова:* энергоэффективность, энергоаудит, снижение выбросов углекислого газа.

**Індустріальна енергоефективність в Латвії.** А.Курсиша. У вересні 2009 року Міністерство з Охорони навколишнього середовища та Регіонального розвитку Латвійської Республіки мало можливість визначити, для яких саме цілей зниження викиду вуглекислого газу потрібно використовувати фінансування Фінансового інструменту кліматичних змін. Це один з небагатьох інструментів державної (міжнародної) фінансової підтримки для комерсантів виробничої галузі в Європі. Робоча група комплексно розглянула правильні технічні і юридичні критерії відбору, щоб на конкурс кваліфікувалися реально виробляють підприємства і в свою чергу занадто формальними вимогами не відлякує потенційних претендентів. Кращі рішення запропонували ті підприємства, які раніше вже шукали можливості енергоефективності та могли швидко приймати раціональні рішення. Надзвичайно велике значення мали комплексні заходи, це означає, що в результаті енергоаудиту виробник повинен був оцінити всі можливості пошуку та виправлення недоліків в енергетичній системі та в результаті показати, якою буде взаємозв'язок заходів. З розумінням і технологічними знаннями витрата енергії можна знизити навіть без міжнародного фінансування, потрібно лише дуже методичний підхід. Можлива економія енергій від 15-50%, після ретельного контролю реалізацій можна досягти навіть більше ніж прогнозовано. *Ключові слова:* енергоефективність, енергоаудит, зниження викидів вуглекислого газу.

**Industrial energy efficiency in Latvia.** Anda Kursisa, Dipl. Arch. MBA, MSc Ing. In 2009 the The Ministry of Environmental Protection and Regional Development of Republic of Latvia had the opportunity to decide on aims of carbon dioxide emission cuts to be financed from the Kyoto Green Investment program. It is one of just few state or international financial instruments in Europe for support of production plants. The work group of experts studied in a complex way the technical and legal criteria for selection of applicants, in order to select real production plants but not overstate with too strong requirements which possibly could deter producers from applica-

tion. The best solutions were met in the plants where searched for the energy measures already before the program, opening, and could take fast and rational decisions. The most important was complex approach, meaning that as the result of energy auditing, the producer must evaluate all the opportunities to search and fix leakages in the energy systems, and calculate the results of interdependent activities. Having a detailed technological understanding, it is possible to reach energy savings even without international subsidies, what is needed is methodological approach. The possible energy savings are 15-50%, and after careful supervision of works the savings could be even more than calculated. *Keywords:* energy efficiency, energy audits, reducing carbon dioxide emissions.

### **Введение**

Это пример Латвийской Республики о том, как небольшая группа энтузиастов с поддержкой правительства может актуализировать энергоэффективность производства, договориться о технически сложных условиях конкурса финансирования и успешно реализовать проекты энергоэффективности на заводах.

В сентябре 2009 года Министерство по Охране окружающей среды и Регионального развития Латвийской Республики имело возможность определить, для каких именно целей снижения выброса углекислого газа нужно использовать финансирование Финансового инструмента климатических изменений. На разговор были приглашены специалисты в области энергетики, рабочая группа по вопросам энергии Латвийской Торгово-промышленной палаты и профессионалы в области возобновляемых ресурсов. Успешным моментом было то, что мы встретились с руково-

дством рабочей группы ФИКИ и предложили новый конкурс на финансирование мероприятий по экономии энергии в производственных зданиях.

### **Методика**

Это один из немногих инструментов государственной (международной) финансовой поддержки для коммерсантов производственной отрасли в Европе. Рабочая группа должна была комплексно рассмотреть правильные технические и юридические критерии отбора, чтобы на конкурс квалифицировались реально производящие предприятия и в свою очередь слишком формальными требованиями не отпугивались потенциальные претенденты. В результате был создан основательный инженерно-технический и административный контроль, через который прошли предприятия, желающие достичь результатов и имеющие соответствующие финансовые возможности.

Таблица 1.

## Примеры реализации объектов

1. Пищевая промышленность	Мероприятия эффективности	Результаты
	Замена окон и дверей Реконструкция освещения Вентиляция и рекуперация Рекуперация тепла от печей Реконструкция котельной и системы отопления	Инвестиции 671 000 EUR Расчёт годовой экономий 136 000 EUR Срок окупаемости 5 лет Экономия энергии – 38% Срок окупаемости с Зелёными инвестициями 45%: 3 года
2. Производство картонной упаковки	Мероприятия эффективности	Результаты
	Утепление стен и крыши Замена окон, дверей и ворот, уменьшение площади окон Улучшение качества электрических сетей Реконструкция системы отопления	Инвестиции 388 000 EUR, расчёт годовой экономий 26 500 EUR Срок окупаемости 14 лет, Экономия энергии – 17% Срок окупаемости с Зелёными инвестициями 55%: 6.5 лет
3. Производство ёмкостей из стекловолокна	Мероприятия эффективности	Результаты
	Демонтаж неиспользуемого этажа Утепление стен и крыши Замена окон, дверей и ворот, уменьшение площади окон Вентиляция и рекуперация Замена подготовки тёплой воды с электричества на газ	Инвестиции 337 000 EUR Расчёт годовой экономий 27 400 EUR Срок окупаемости 12 лет Экономия энергии – 24% Срок окупаемости с Зелёными инвестициями 55%: 6.5 лет

4. Металлообработка	Мероприятия эф-фективности	Результаты
	Утепление стен, Замена окон, дверей и ворот, уменьше- ние площади окон Вентиляция и рекуперация, рефил- трация Улучшение качества электрических сетей	Инвестиции 442 700 EUR Расчёт годовой экономий 37 000 EUR Срок окупаемости 12 лет Экономия энергии – 22% Срок окупаемости с Зе- лёными инвестициями 45%: 7 лет
5. Пищевая промышленность	Мероприятия эф-фективности	Результаты
	Установление эконо- маизеров по воз- врату тепла	Инвестиции 336 500 EUR Расчёт годовой экономий 84 125 EUR Срок окупаемости 4 года Экономия энергии –15% Срок окупаемости с Зе- лёными инвестициями 45%: 2.5 года

Рис.1 Методика индустриальной энергоэффективности



## Результаты

Лучшие решения предложили те предприятия, которые ранее уже искали возможности энергоэффективности и могли быстро принимать рациональные решения. Чрезвычайно большое значение имели комплексные мероприятия, это значит, что в результате энергоаудита производитель должен был оценить все возможности поиска и исправления недостатков в энергетической системе и в результате показать, какой будет взаимосвязь мероприятий.

Анализируя ошибки в реализации других проектов европейского финансирования, уровень качества конкурса поддержали высокие технические требования: 1) проведённый сертифицированным аудитором энергоаудит – с пониманием производственных процессов, 2) необходимость проведения технического обследования, 3) подтверждение архитектором или инженером-строителем производимых работ; 4) выданные вместе со сметой отметки уровня (benchmarking), т.е. сколько киловатт-часов расходуется на одну производственную единицу. Подробнее будут охарактеризованы три предприятия, которые уже в сезоне 2011/2012 года вели тщательный мониторинг отопления и расхода тепла.

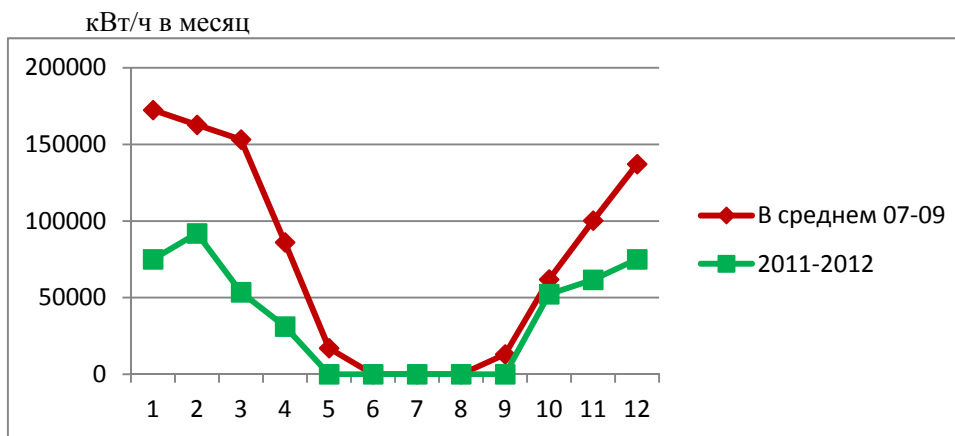
**ООО „VALMIERA ANDREN”** является латвийско-шведским совместным предприятием, которое находится на обширной территории Валмиерского завода стекло-волокна и экспортирует цистерны из стекловолокна и стали по всей Европе, в особенности в Скандинавию и СНГ. До

финансирования ФИКИ своими силами было произведено утепление части цеха и уже достигнута значительная экономия энергии. Энергетические мероприятия: комплексное утепление, замена окон и ворот, основательная реконструкция систем отопления и вентиляции. Снижение потребления тепловой энергии в проекте – примерно 40%, в первый отопительный сезон - 52%.

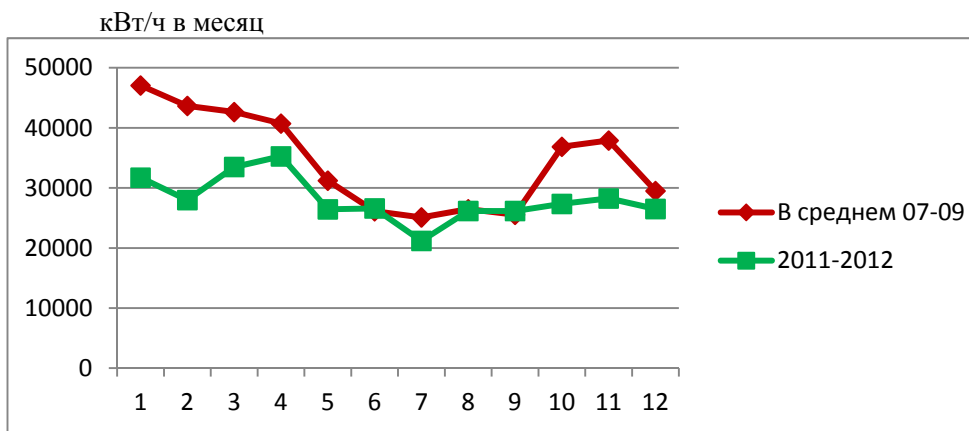
Особенно следует выделить два нюанса – технологию склеивания цистерн и качество воздуха внутри помещений. Теоретически в цехе зимой можно работать в верхней одежде, однако если температура воздуха в цехе опускается ниже 16°C, то существенно возрастает потребление клея и компонент стирола в нём. Увеличиваются затраты и расход летучих веществ, образующих эмиссию (GOS). Таким образом, утепление здания имеет множество положительных черт. Второй аспект – качество воздуха внутри помещений, что характерно любому производственному предприятию. Финансирование энергоэффективности – это хорошая возможность реконструкции вентиляционных систем и улучшения воздухообмена. Таким образом, комплексный подход имеет больше плюсов. В целом, в Валмиере мы столкнулись с полным пониманием необходимых стандартов качества строительства и инженерно-технических решений. И для строителей это послужило хорошим уроком благодаря установленной авторским и строительным надзором высокой планке качества.



**График 1. Уменьшение потребления тепловой энергии у ООО Valmiera Andren 52%**



**График 2. Уменьшение потребления электроэнергии у ООО Valmiera Andren 18%**



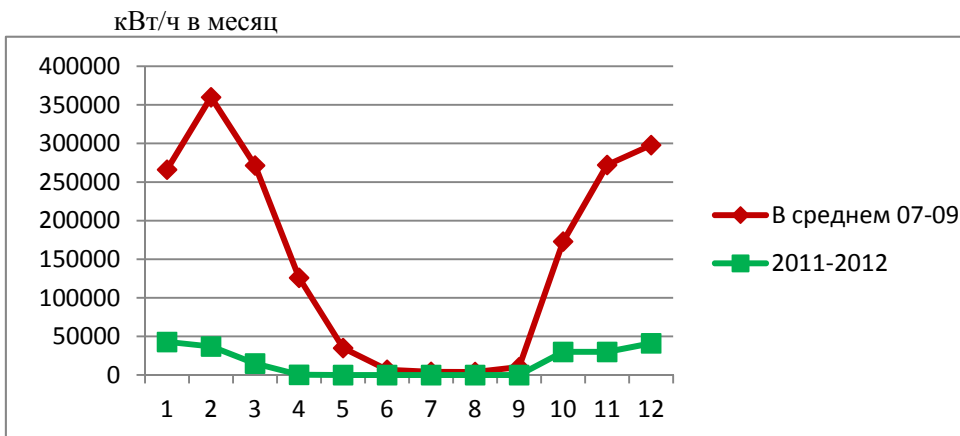
АО „DINEX LATVIA” в Озолниекх производит системы выхлопного оборудования для грузовиков для их поставки в Европу и по всему миру. У здания уже была утеплена крыша и заменено верхнее освещение, что улучшило естественное освещение. Мероприятия ФИКИ включают в себя утепление здания, демонтаж старых стен из стеклоблоков (которые являются катастрофой с точки зрения теплотехники), по-

стройку новых окон; реконструкцию системы вентиляции и строительство новых систем, а также оптимизацию силовых электросетей. С профессиональной точки зрения интригующе было развеять миф, что в Латвии нельзя использовать соответствующее стандарту DIN оборудование по рефилтрации воздуха, которое очищает воздух от вредных примесей примерно на 99%.

Миф возник, как это водится, из-за терминологически несвязанных между собой европейских и местных законодательных актов. Однако с помощью фильтрации воздуха можно добиться очевидной экономии тепловой энергии и намного лучше и равномернее поддерживать температуру воздуха в цехе в зимний период. Результаты данного проекта доказали, что в проектах энергоэффективности очень важно качество работ, так как

именно благодаря ему вместо планируемого уменьшения расхода энергии в 38% была достигнута экономия в 89%. Проект был реализован с профессиональным знанием и грамотным выполнением решений проекта – установки экваты, монтажа паро- и ветроизоляции, монтажа окон плотной лентой, а также с совершенной организацией работ одновременно с производством, без отклонений от сроков.

**График 2. Уменьшение потребления электроэнергии у ООО Valmiera Andren составило 18%**



На кондитерской фабрике „STABURADZE” было больше всего инженерно-технических решений. Благодаря детальным расчётам группы инженеров предприятия и оптимальному выбору оборудования, план мероприятий был всеобъемлющим, углублённо анализировались все производственные процессы.

Была реконструирована котельная и демонтирована неэффективная паровая линия, её заменили локальные источники тепла для варки. Собранный с помощью оборудования экономайзера тепло от печек для печеня накапливается в резервуарах с

тёплой водой и используется для душа сотрудников, а также для промывки оборудования в конце смены. В отопительный период этим теплом будет обеспечиваться большая часть мощности отопления, необходимого для цеха и административного корпуса, путём реконструкции соответствующих тепловых узлов. В дополнение к этому в цехе будет установлено рекуперационное оборудование, которое будет возвращать тепло от цеха в целом и улучшать воздухообмен. Общая экономия составит около 50%. Закономерностью является то, что чем старше завод и больше тер-

ритория, тем большую экономию можно получить.

### Выводы

С пониманием и технологическими знаниями расход энергии можно снизить и без международного финансирования, требуется лишь очень методичный подход.

**На кондитерской фабрике „STABURADZE”** было больше всего инженерно-технических решений. Благодаря детальным расчётам группы инженеров предприятия и оптимальному выбору оборудования, план мероприятий был всеобъемлющим, углублённо анализировались все производственные процессы.

Была реконструирована котельная и демонтирована неэффективная паровая линия, её заменили локальные источники тепла для варки. Собранное с помощью оборудования экономайзера тепло от печек для печенья накапливается в резервуарах с тёплой водой и используется для душа сотрудников, а также для промывки оборудования в конце смены. В отопительный период этим теплом будет обеспечиваться большая часть мощности отопления, необходимого для цеха и административного корпуса, путём реконструкции соответствующих тепловых узлов. В дополнение к этому в цехе будет установлено рекуперационное оборудование, которое будет возвращать тепло от цеха в целом и улучшать воздухообмен. Общая экономия составит около 50%. Закономерностью является то, что чем старше завод и больше территория, тем большую экономию можно получить.

С пониманием и технологическими знаниями расход энергии можно снизить и без международного финансирования, требуется лишь очень методичный подход.

**Краткосрочные мероприятия в производстве:** экономия энергии **15-25%** ; срок окупаемости **0,5-4 года**.

- Системы теплоснабжения: мероприятия по оптимизации отопительного котла и системы, утепление трубопроводов и оборудования
- Электроэнергия: контроль мощности и эффективности моторов, частотные преобразователи
- Сжатие воздуха: контроль режимов работы оборудования, устранить утечки
- Охлаждение: обслуживание и контроль оборудования, оптимизация режимов охлаждения.

**Долгосрочные мероприятия в производстве:** экономия энергии **25-50%**, период возврата **3-10 лет**

- Системы теплоснабжения: регенерация тепла, вкл. интегрированные процессы, несколько котлов при переменных мощностях, устройства контроля
- Электроэнергия: установка высокоэффективных моторов
- Сжатие воздуха: современные системы контроля и многокомпрессорные системы, регенерация тепла, частотные преобразователи
- Охлаждение: коррекция расположения оборудования по температуре, автоматизированная система управления, регенерация тепла и пр.

**Долгосрочные мероприятия для зданий:** экономия энергии 25-50%; период возврата 3-10 лет.

- Освещение: энергоэффективное освещение, контроль присутствия, обслуживание светильников, дневной свет и светлые стены
- Конструкции здания: утепление и замена окон, системы затенения
- Отопление: перепланировка внутренних помещений, замена отопительной системы на более экономную
- Вентиляция: регенерация тепла, устранение инфильтрации воздуха, использование сенсоров присутствия

**Методика энергоэффективности**

- Энергоаудиты здания и производственных систем,
- Классификация энергопотребителей по значимости;

## Література

1. Публикации: журнал Latvijas Arhitektūra, № 97, 2011 г., стр. 28-30
2. Ссылки: Правила Кабинета Министров № 521 от 8 июня 2010 года «Устав открытого конкурса проектов, финансируемых Финансовым инструментом климатических изменений «Комплексные решения для сокращения выбросов парниковых газов в производственных зданиях»».

- Анализ потенциальной экономии;
- Оценка технико-экономических альтернатив;
- Долгосрочный и краткосрочный план мероприятий;
- Привлечение финансирования;
- Реализация и надзор за мероприятиями;
- Система управления энергией и мониторинг.

### Выгоды

Прямые выгоды: энергозатраты ниже на 15-50%;

Косвенные выгоды:

- уменьшение загрязнения окружающей среды, уменьшение налога за окружающую среду, лучшие условия работы.

Система управления энергией:

- полный отчет об израсходованной энергии (в зданиях, отделах, производственных процессах);
- систематизированная документация по энергохозяйству;
- система совместима с ИСО 14001, ИСО 50001, EMAS и др.

## БІБЛІОГРАФІЯ

**Бондар О.І., Конішук В.В. Екологія гідроєкосистем. Навчальний посібник. – Київ: ДЕА, 2012. – 262 с.**

Узагальнено сучасну методологічну концепцію гідроекології на синекологічному рівні, обґрунтовано мету і завдання сучасної екології водних екосистем, гідроресурсів. Викладено базові наукові положення розвитку, функціонування основних типів водних екосистем. З позицій системного підходу обґрунтовано методи досліджень, розтлумачено терміни і поняття. Враховуючи становлення гідроекології, незначну кількість довідників, посібників за цим напрямком, авторська інтерпретація вже відомих даних і власне бачення перспектив досліджень гідроєкосистем, в тому числі гелоландшафтів, актуальні в поглибленні теоретичних, прикладних аспектів вивчення розвитку гідросфери з метою забезпечення збалансованого розвитку довкілля.

Розраховано на науковців, викладачів, докторантів, аспірантів і студентів класичних еколого-природничих спеціальностей, а також для працівників водного, лісового, сільського господарств.

**Управління та поведження з відходами: Підручник.: ОДЕКУ/За ред. Т.А.Сафранова, М.О.Клименка.– Одеса: ТЕС, 2012. – 272с.**

Теоретична частина підручника містить такі основні питання: оцінка динаміки накопичення та розподілення твердих відходів; загальні уявлення про управління та поведження з відходами; поведження з твердими промисловими відходами; поведження з твердими побутовими відходами.

Для студентів, що навчаються за програмами бакалавр, спеціаліст, ма-

гістр, а також аспірантів, викладачів, наукових співробітників в галузі управління та поведження з відходами.

**Соломенко Л.І., Боголюбов В.М. Загальна екологія: навчальний посібник. – Херсон: Олді-Плюс, 2012. – 288 с.**

У посібнику розглянуто найважливіші теоретичні питання і розділи з курсу дисципліни «Загальна екологія»: аутоекологія, демоекологія, синекоекологія, основи біосферології та елементи прикладної екології. Вміщено практичні заняття та короткий термінологічний словник, які сприятимуть глибшому осмисленню теоретичного матеріалу, виробленню навичок його практичного застосування.

Посібник корисний для студентів, що навчаються за екологічними, біологічними і лісотехнічними спеціальностями, а також аспірантів, викладачів і всіх, небайдужих до актуальних питань екології.

**Прокопенко, О.В. Екологічний маркетинг: навчальний посібник. – К. : Знання, 2012. – 319 с.**

У посібнику системно висвітлено теоретичні та практичні аспекти впровадження у практику діяльності вітчизняних підприємств концепції екологічного маркетингу. Посібник містить велику кількість прикладів і фактичних матеріалів, що ілюструють теоретичні положення. У практикумі наведено аналітичні та графічні вправи, тести, кросворди, практичні завдання і зразки розв'язання найбільш складних завдань.

Видання розраховано на викладачів і студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів, а також слухачів шкіл бізнесу, керівників підприємств, працівників мар-

кетингових і екологічних підрозділів, інших фахівців, чия діяльність пов'язана з екологічним маркетингом.

**Черногоров А.Л., Чекмарев П.А., Васенин И.И., Гогмачадзе Г.Д.** *Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования.* – М.: Издательство МГУ, 2012. – 268 с.

У роботі представлені сучасні уявлення про автоматизовані системи агроекологічної оцінки земель та їх застосування для вирішення актуальних агроекологічних проблем землеробства і землекористування. Основну увагу приділено методичним питанням оцінки якості земель, інформаційно-методичного забезпечення раціонального сільськогосподарського землекористування, агроекологічного аналізу антропогенної динаміки ґрунтів, методології регіональної комплексної системи оцінки агроекологічної якості земель. Описано базові алгоритми аналізу принципу районування нормативної бази, форми уявлення вхідних і вихідних даних в Регіональній автоматизованій системі комплексного агроекологічного аналізу ґрунтів і земель і Локальній інформаційно-довідковій системі агроекологічної оптимізації землеробства. Розглядаються приклади їх застосування для аналізу агроекологічної якості ґрунтів і земель на рівні конкретного регіону окремого господарства і робочої ділянки - з використанням адаптивно-ландшафтних і прецизійних систем землеробства.

Для студентів агроекологічних та агрономічних спеціальностей, що навчаються за програмами бакалавр, спеціаліст, магістр, а також аспірантів, викладачів, наукових співробітників, працівників сільського господарства та

природоохоронних установі, що цікавляться питаннями оцінки земель.

**Голик В.И., Комащенко В.И.** *Рационализация природопользования в стратегии развития промышленных предприятий.* – М.: Культура, 2012. – 380 с.

У монографії розглянуті соціальні, економічні, юридичні та управлінські аспекти життєдіяльності промислових підприємств, що широко використовують природні ресурси. Особлива увага приділяється методичній побудові матеріалу, представленого літературними публікаціями про науковий і виробничий досвід, нормативами, стандартами та звітами про науково-дослідні роботи.

Монографія призначена для науковців і фахівців у галузі природокористування, а також широкого кола читачів.

**Иванов В.П., Иванова Н.В., Полоников А.В.** *Медицинская экология: учебник для медицинских ВУЗов.* – М.: СпецЛит, 2012. – 320 с.

У підручнику висвітлено сучасну концепцію і теоретико-методологічні основи медичної екології - важливого розділу екології людини. Наводиться медико-екологічна характеристика атмосфери, гідросфери, літосфери. Дается класифікація основних екологічних факторів ризику навколишнього середовища. Розглядаються основні медико-екологічні проблеми взаємодії людини з багатофакторним середовищем її проживання, закономірності відповідної реакції організму на зовнішні фактори впливу.

Підручник призначений для студентів медичних вузів.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

- Аверін Геннадій Вікторович (Донецьк)** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем моніторингу Донецького національного технічного університету.
- Азаров Сергій Іванович (Київ)** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу радіаційної та загальної безпеки Інституту ядерних досліджень НАН України.
- Андрос Олег Євгенійович (Київ)** – кандидат політичних наук, науковий співробітник Науково-дослідного інституту екологічної політики та збалансованого розвитку Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Барановська Ванда Євгенівна (Київ)** – кандидат економічних наук, проректор з науково-педагогічної роботи Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Берзіна Світлана Валеріївна (Київ)** – президент Всеукраїнської громадської організації «Жива планета», заступник голови технічного комітету стандартизації ТК 82 «Охорона навколишнього природного середовища України».
- Білявський Георгій Олексійович (Київ)** – доктор геолого-мінералогічних наук, професор, директор навчально-наукового інституту екологічної безпеки та управління 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.
- Буркинський Борис Володимирович (Одеса)** – академік НАН України, д.е.н., проф., Директор Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України.
- Ващенко Володимир Миколайович (Київ)** – доктор фізико-математичних наук, проректор з наукової роботи Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Горшков Леонід Іванович (Київ)** – кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри екологічного менеджменту, стандартизації і сертифікації Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Душанова Тетяна Віленинівна (Кам'янець-Подільський)** – старший викладач Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
- Другак Валентина Миколаївна (Київ)** – доктор економічних наук, професор кафедри екології та економіки землекористування Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.

- Коломійчук Віталій Петрович (Київ)** – доцент кафедри заповідної справи Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Курсиша Анда (Латвія)** – Дипл. Арх., MBA, MSc Ing.
- Лапшин Юрій Серафимович (Київ)** – доктор технічних наук, професор кафедри екологічної безпеки Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Леонєць Віктор Володимирович (Київ)** – старший викладач кафедри економіки та екології землекористування Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Машков Олег Альбертович (Київ)** – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Новосельська Людмила Петрівна (Київ)** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри водних ресурсів та проблем водокористування Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Саталкін Юрій Михайлович (Київ)** – кандидат технічних наук, директор Центру освіти для збалансованого розвитку Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.
- Сидоренко Володимир Леонідович (Київ)** – кандидат технічних наук, доцент кафедри профілактики пожеж та безпеки життєдіяльності населення Інституту державного управління у сфері цивільного захисту МНС України.
- Скалозубов Володимир Іванович (Київ)** – доктор технічних наук, професор Інституту проблем безпеки АЕС НАН України.
- Скрипник Олег Олександрович (Дніпропетровськ)** – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу Екологічного нормування, Інститут проблем природокористування та екології НАН України.
- Третяк Наталя Антонівна (Київ)** – аспірант ННІ земельних ресурсів та правознавства, Національний університет біоресурсів і природокористування України.
- Хумарова Ніна Іполитівна (Одеса)** – доктор економічних наук, вчений секретар Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України.
- Шапар Аркадій Григорович (Дніпропетровськ)** – член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України.
- Щукін Олександр Миколайович (Київ)** - директор Департаменту організаційно-аналітичного забезпечення діяльності Міністра Міністерства енергетики та вугільної промисловості України.
- Яровий Сергій Сергійович (Київ)** – аспірант Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.





Наукове видання

---

# ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

---

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

1 / 2013 (3)

---

- *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;  
[www.ecoj.dea.gov.ua](http://www.ecoj.dea.gov.ua)  
e-mail: [pressdi@ukr.net](mailto:pressdi@ukr.net)

Підписано до друку 21.01.2013 р. Формат 70 x 100 / 1/16.

Друк офсетний. Ум.друк.арк. 13,81. Наклад 500 прим.

Друк ПП «Олді-плюс»

м. Херсон, вул. Робоча, 203А