

Ключевые слова: природно-заповедный фонд, природно-заповедная территория, природно-заповедный объект, эколого-экономические показатели, эколого-экономическая оптимизация.

Kurnytskyy V.I. The Optimization of Environmental and Economic Parameters of the Operation and Development of Natural Reserve Fund of Ukraine

The problem of optimization of the basic environmental and economic parameters of the operation of Nature Reserve Fund of Ukraine has been studied. Analysis has been conducted and proposals to improve the overall environmental and economic efficiency of natural reserves on the basis of ensuring environmental standards and economic self-sufficiency of protected objects have been submitted. The submitted proposals take into account factors in varying degrees of the complex affect of using natural reserve areas for rebuilding of ecosystems, promotion of environmental thinking in the reproduction of nature reserve fund, production and economic activity etc.

Key words: natural reserve fund, natural reserve territory, natural reserve facility, environmental and economic performance, environmental and economic optimization.

УДК 574.38:58.009

Аспір. І.В. Масберг¹ –

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ І ПРИБЕРЕЖНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАХІДНОГО КРИМУ

Проведено комплексну екологічну оцінку стану ґрунту, води, мулу, атмосферного повітря в зонах розташування тваринницьких ферм та за їх межами. Досліджено стан водних екосистем та прибережних територій біоіндикаційними методами. З'ясовано що фізико-хімічні показники не дають чіткої відповіді щодо стану забруднення об'єктів навколишнього природного середовища. Встановлено, що тваринницькі ферми негативно впливають на стан навколишнього природного середовища не тільки в санітарно-захисних зонах, а й за їх межами. Таким чином, комплексне оцінювання екологічного стану озер Західного Криму проведено фізико-хімічними, мікробіологічними та біодіагностичними методами, що дає змогу отримати незалежні негативні результати впливу птахофабрики та свинокомплексу на стан води, мулу, ґрунту.

Ключові слова: біоіндикація, водні екосистеми, ґрунт, вода, мул, атмосферне повітря.

Регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідація негативного впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів покладено в основу законів України "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про охорону атмосферного повітря" та "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення".

Першопричинами екологічних проблем Криму є: недосконала система державного управління у сфері охорони навколишнього природного середовища, регулювання використання природних ресурсів, відсутність чіткого розподілу природоохоронних та господарських функцій; деградація суспільної свідомості, враховуючи "споживацьке" ставлення до навколишнього природного середовища та природних ресурсів; недотримання природоохоронного законодав-

ства. Екологічну ситуацію в Криму можна оцінити як напружену, що характеризується погіршенням стану окремих компонентів навколишнього природного середовища порівняно з нормативами, однак це погіршення ще не набуло незворотного характеру. Екологічні проблеми водних ресурсів АР Крим пов'язані, насамперед, з невирішеними питаннями очищення зворотної води.

Мета роботи: оцінити екологічні особливості стану водних екосистем та прибережних територій Західного Криму.

Методи досліджень. Оцінювання стану атмосферного повітря за впливу тваринницьких об'єктів. За допомогою газоаналізаторів визначено вміст NO₂, SO₂, NH₃, H₂S за такою схемою (за напрямком вітру та в протилежному напрямку): у межах СЗЗ – 50 м від об'єкта; 300 м від об'єкта (межа СЗЗ); 500 м від об'єкта. Проведено фізико-хімічний аналіз стану ґрунтів, води та мулу загальноприйнятими методами.

Для дослідження стану повітря використовували біоіндикацію за допомогою *Robinia pseudoacacia* L. Стручки робінії звичайної *Robinia pseudoacacia* L. збирали у жовтні 2011-2013 рр. У зібраних стручках визначали загальну кількість утворених насінневих зачатків і ту кількість із них, які перетворилися на зріле насіння. Далі вираховували відсоток зрілих насінин.

Застосування методів біоіндикації для контролю за якістю природних вод дає змогу інтегрально оцінити якість води як середовища життя водних організмів і значною мірою доповнює результати хімічного аналізу вод. На основі досвіду робіт багатьох вчених та даних літератури пропонують методи з використанням дафній як стандарту під час біотестування стічних вод, окремих речовин та природної води. Метод заснований на постановці гострих і хронічних дослідів у ряді партогенетичних поколінь (на трьох, як мінімум).

У наш час дафнії, як обов'язковий тест-об'єкт, включені в систему встановлення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднювальних речовин у водоймах. У багатьох країнах дафнії внесені в стандартні методи з визначення токсичності речовин. Дафнієвий тест має переваги перед іншими біотестами завдяки високій чутливості до забруднень різної природи, вирізняється відмінною повторюваністю. Для оцінювання токсичності ґрунтів використовували кресс-салат. По 10 насінин висаджували в чашки Петрі на досліджувані зразки ґрунту, попередньо змочені дистильованою водою. Оцінювали відсоток схожості насінин. Дослідження проводили на чотирьох дослідних водоймах – о. Донузлав, о. Сасик, о. Мойнаське, о. Ойбурзьке, які розташовані на території Західного Криму.

Результати досліджень. Нині основною характеристикою інтенсивного тваринництва є утримання великої кількості тварин на невеликій території, цим самим створюючи екологічну ситуацію, яка веде до незворотних змін у біосфері.

За даними Головного управління статистики в АР Крим з обліку худоби та птиці на території Західного Криму 2009-2013 рр., встановлено незначне зниження кількості свиней та птиці порівняно з 2011 р. Оцінка викидів в атмосферне повітря шкідливих газів за допомогою газоаналізаторів показала перевищення об'ємів викидів порівняно з ГДК для H₂S та NO₂ на відстані навіть 500 м від свинокомплексу та птахофабрики, тобто за межами СЗЗ.

¹ Наук. керівник: зав. лабораторією моніторингу агробіоресурсів О.П. Бригас, канд. біол. наук

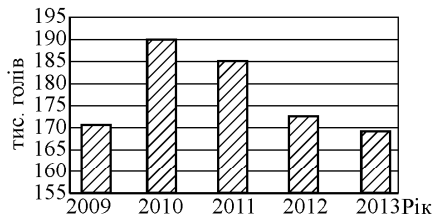


Рис. 1. Облік свиней на території Західного Криму 2009-2013 рр. (за даними Головного управління статистики в АР Крим)

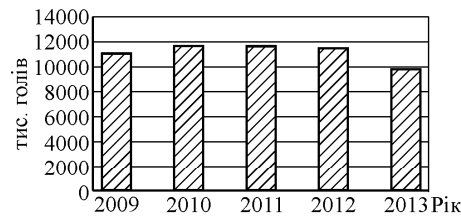


Рис. 2. Облік птиці всіх видів на території Західного Криму 2009-2013 рр. (за даними Головного управління статистики в АР Крим)

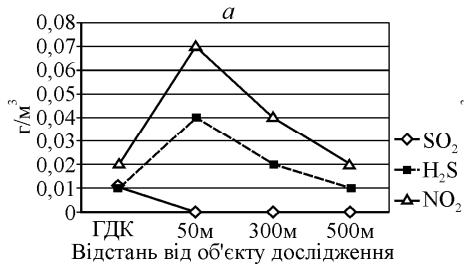


Рис. 3. Оцінка стану атмосферного повітря навколо свиного комплексу: а) проти напрямку вітру, б) за напрямком вітру (середні показники за 2011-2013 рр.)

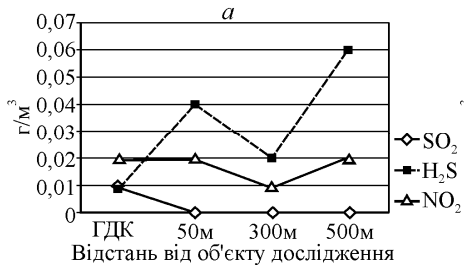


Рис. 4. Оцінка стану атмосферного повітря навколо птахофабрики: а) проти напрямку вітру, б) за напрямком вітру (середні показники за 2011-2013 рр.)

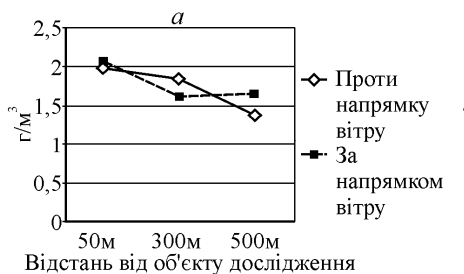
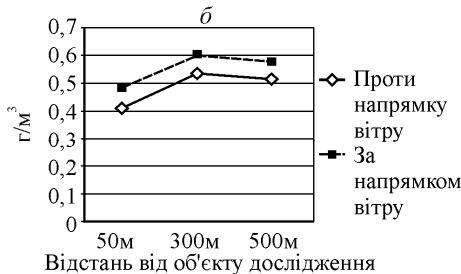


Рис. 5. Оцінка викидів NH₃ в атмосферне повітря навколо свиного комплексу (а) та птахофабрики (б) (середні показники за 2011-2013 рр.) ГДК – 0,02 г/м³



Оцінка викидів NH₃ в атмосферне повітря навколо свиного комплексу (а) та птахофабрики (б) (середні показники за 2011-2013 рр.) показала значне перевищення викидів даного газу за межами СЗЗ, що є надзвичайно небезпечним, оскільки навколо тваринницьких підприємств розташовані населені пункти.

Цей газ вважають шкідливим і небезпечним відповідно до ГОСТУ 12.0.003-74 за характером впливу на організм людини у разі тривалої дії. Його відносять до подразнювальних газів, що зумовлюють подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, сірководень, озон та ін.). Для дослідження стану повітря використовували біоіндикацію за допомогою *Robinia pseudoacacia* L. Стручки робінії звичайної *Robinia pseudoacacia* L. збирали у жовтні 2011-2013 років. У зібраних стручках визначали загальну кількість утворених насінневих зачатків і ту кількість із них, які перетворилися на зрілі насіння. Далі вираховували відсоток зрілих насінин.

Проведений аналіз кількості насінин у плодах показав достовірне зменшення досліджуваного показника на території поблизу о. Сасик та о. Мойнаке порівняно зі зразками, відібраними біля о. Донузлав. У стручках акації, які були відібрані довкола о. Сасик, частка зрілого насіння становить 48,8 %, о. Мойнаке – 54,2 %, о. Донузлав – 72,8 % відповідно.

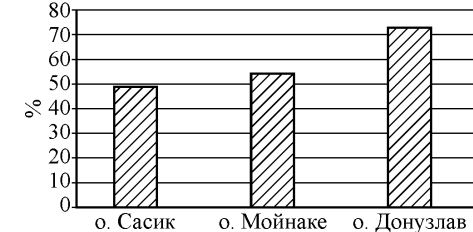


Рис. 6. Частка зрілого насіння стручків робінії звичайної *Robinia pseudoacacia* L.

Найнижчі значення, отримані поблизу о. Сасик, свідчить про забруднення атмосферного повітря. Отже, треба зауважити, що повітря поблизу о. Сасик забруднене викидами птахопідприємства і негативно впливає на репродуктивну систему рослин. Тому рослини-індикатори можна використовувати для спостереження за загальним станом повітря.

Біоіндикація стану довкілля за відсотком зрілого насіння стручків робінії звичайної *Robinia pseudoacacia* L. дає змогу швидко та інформативно дослідити стан повітря територій. Таким чином, результати досліджень свідчать про забруднення атмосферного повітря на території о. Сасик та о. Мойнаке. на території СЗЗ птахофабрики. Так, усереднені дані значення відсотка зрілого насіння о. Сасик у 1,5 раза нижчий, ніж на території о. Донузлав. Це дає підстави стверджувати, що атмосферне повітря довкола о. Сасик зазнає значного забруднення викидами шкідливих газів.

Фізико-хімічні методи визначення стану забрудненості води природних солоних і прісних озер Західного Криму характеризують солоність води, її рН, вміст неорганічних сполук кальцію, магнію, заліза, хлоридів. Оскільки ці показники не дали чіткого уявлення про забруднення водойм, було проведено мікробіологічні дослідження.

Табл. Стан прісних водойм за числом лактозопозитивних кишкових паличок (*coli*-індекс), в т.ч. *E.coli* в 1 л проби (усереднені дані 2010-2013 рр.)

Місце відбору проб	Кількість лактозопозитивних кишкових паличок (<i>coli</i> -індекс), в т.ч. <i>E. coli</i> в 1 л проби				
	зима	весна	літо	осінь	Норми за НД
Свинокомплекс	9 300	290 000	430 000	200 000	≤ 5000
Птахофабрика	4 300	6 200	34 000	5 300	≤ 5000
о. Сасик (контроль 1)	2 300	3 600	4 600	4 200	≤ 5000
о. Донузлав (контроль 2)	2 300	2 300	3 600	1 700	≤ 5000

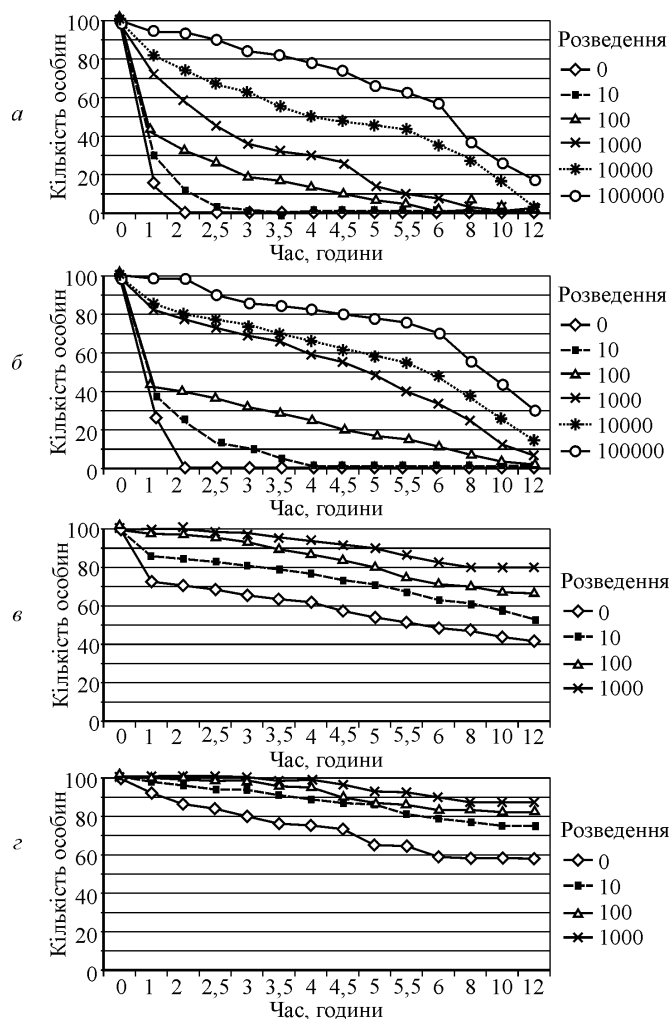


Рис. 7. Чисельність дафній при різних розведеннях природних вод (аналіз токсичності водойм за допомогою біоіндикатора): а) свинокомплекс; б) птахофабрика; в) о. Сасик (контроль 1); г) о. Донузлав (контроль 2)

Стан прісних водойм за числом лактозопозитивних кишкових паличок (*coli*-індекс) показує значний негативний вплив свинокомплексу та птахофабрики на водойми. Показники перевищують нормативне значення в десятки разів, що дає підстави стверджувати про відсутність очисних споруд і пряме скидання відходів тваринництва у водойму.

Оцінка токсичності прісних водойм за допомогою біоіндикатора Дафнії магна показала значний токсичний вплив і негативний стан водойм. Особини не доживали у воді, відібраній біля птахофабрики та свинокомплексу, до 12 год навіть при розведенні 1:10 000. А при розведенні 1:100 000 поодинокі особини були живими, але не дали життєздатного потомства, на відміну від контрольних об'єктів.

Порівняльна характеристика виживання дафній у воді без розведення та з розведенням 1:1000 чітко доводить негативний вплив тваринницьких комплексів на водойми.

Оцінка фізико-хімічних та мікробіологічних характеристик мулу та ґрунту не дають підстав для оцінювання негативного впливу птахофабрики та свинокомплексу на стан води прісного озера Сасик у зоні їх розміщення, тому доцільне проведення дослідження за допомогою рослин-біоіндикаторів.

Оцінка токсичності ґрунтів навколо тваринницьких об'єктів проводили за допомогою крес-салату на 50 пробах у трьох повторностях. Із 150 досліджуваних проб ґрунту тільки на чотирьох чашках Петрі проросли поодинокі рослини. Тоді як на ґрунтах контрольних ділянок спостерігалася 90-100 % схожість насінин.

Висновки. У роботі здійснено комплексну системну оцінку стану навколишнього природного середовища за біоіндикаційними показниками у степовій зоні Криму на різних рівнях організації біосистем:

1. Оцінка викидів в атмосферне повітря шкідливих газів за допомогою газоаналізаторів показала перевищення об'ємів викидів порівняно з Гдк для H_2S та NO_2 на відстані навіть 500 м від свинокомплексу та птахофабрики, тобто за межами СЗЗ. Оцінка викидів NH_3 в атмосферне повітря навколо свинокомплексу (а) та птахофабрики (б) (середні показники за 2011-2013 рр.) засвідчила значне перевищення викидів цього газу за межами СЗЗ. Його відносять до подразнювальних газів, що зумовлюють подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок.

2. Для дослідження стану повітря використано біоіндикацію за допомогою *Robinia pseudoacacia* L. Усереднені дані значення відсотку зрілого насіння о. Сасик у 1,5 раза нижчі, ніж на території о. Донузлав. Це дає підстави стверджувати, що атмосферне повітря довкола о. Сасик зазнає значного забруднення викидами шкідливих газів.

3. Стан прісних водойм за числом лактозопозитивних кишкових паличок (*coli*-індекс) свідчить про значний негативний вплив свинокомплексу та птахофабрики на водойми. Показники перевищують нормативне значення в десятки разів, що дає підстави стверджувати про відсутність очисних споруд і пряме скидання відходів тваринництва у водойму.

4. Порівняльна характеристика виживання дафній у воді без розведення та з розведенням 1:1000 чітко доводить негативний вплив тваринницьких комплексів на водойми.

5. Оцінку токсичності ґрунтів навколо тваринницьких об'єктів проведено за допомогою крес-салату на 50 пробах у трьох повторностях. Из 150 досліджуваних проб ґрунту тільки на чотирьох чашках Петрі проросли поодинокі рослини. Тоді як на ґрунтах контрольних ділянок спостерігалася 90-100 % схожість насінин.

Література

1. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 27. – 219 с.
2. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1991. – № 41. – 546 с.
3. Про охорону атмосферного повітря : Закон України // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1992. – № 50. – 678 с.
4. Каштанов А.Н. Экологические проблемы животноводства и производства продуктов питания / А.Н. Каштанов // Зоотехния : сб. науч. тр. – 1999. – № 1. – С. 2-3.
5. Писаренко В.Н. Екологічні проблеми в зонах тваринницьких комплексів: негативний вплив відходів тваринництва на навколишнє середовище / В.Н. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко, 2008. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.agromage.com/stat_id.php.

Масберг И.В. Экологические особенности состояния водных экосистем и прибрежных территорий Западного Крыма

Проведена комплексная экологическая оценка состояния почвы, воды, ила, атмосферного воздуха в зонах расположения животноводческих ферм и за их пределами. Исследовано состояние водных экосистем и прибрежных территорий биоиндикационными методами. Исследовано, что физико-химические показатели не дают четкого ответа о состоянии загрязнения объектов окружающей природной среды. Установлено, что животноводческие фермы негативно влияют на состояние окружающей природной среды не только в санитарно-защитных зонах, но и за их пределами.

Таким образом, комплексная оценка экологического состояния озер Западного Крыма проведена физико-химическими, микробиологическими и биоиндикационными методами, что позволяет получить независимые негативные результаты воздействия птицефабрики и свиногомплекса на состояние воды, ила, почвы.

Ключевые слова: биоиндикация, водные экосистемы, почва, вода, ил, атмосферный воздух.

Masberg I.V. Some Ecological Features of Aquatic Ecosystems and Coastal Areas of Western Crimea

A comprehensive environmental assessment of soil, water, sludge, air locations in areas of livestock farms and beyond is done. The state of aquatic ecosystems and coastal areas is investigated using bioindication methods. The physical and chemical indicators are proved not to provide a clear answer about the status of contamination of environmental objects. Livestock farms are found to have a negative impact on the environment not only in the sanitary protection zones, but also beyond. Thus, a comprehensive assessment of the ecological state of lakes of western Crimea held physico-chemical, microbiological and bioindication methods allowing obtaining independent negative impact of poultry farms and pig farm on water, sludge and soil.

Key words: bioindication, aquatic ecosystems, soil, water, sludge, air.

CDU 504.75 Eng. M.M. Paslavskiy – Ukrainian National Forestry University; assoc. prof. S.V. Rykhlyuk – Ivan Franko National University of L'viv

THE DISTRIBUTION OF ESSENTIAL CHEMICAL ELEMENTS IN MESO-SCALE ECOSYSTEMS OF THE DNIESTER'S PRECARPATHIA

The distribution of essential (Cu, Zn) and toxicant (Pb, Cd) chemical elements in terrestrial woody plant phytomass of Silver Fir (*Abies alba* Mill., *A. alba*), which is the main species in native stands on the territory of the Dniester's Precarpathia, is described. The variation and statistical indicators of trace elements-biophiles (Cu, Zn), accumulation coefficients, concentration and scattering Clarks of trace elements in terrestrial phytomass for assessing biosphere and environment stabilizing functions are calculated. The performance of absorption genotypic programs of chemical elements by plants of *A. alba* has been proven.

Key words: trace element, white fir, *Abies alba* Mill., scattering clarks, concentration clarks, variation-statistics.

The main source of increasing chemical elements in the landscape complexes and their involvement in migration flows are supposed to be natural processes – weathering of rocks, soil [1, 2]. Climatic and biotic processes also have a significant influence. Anthropogenic activities have an important role that may cause intake of pollutants into landscapes in amounts that are toxic to living organisms. Studying of native stands pollution is very important under these conditions. Toxicants have a high ability for bioaccumulation, toxicity and sufficient mobility in the objects of nature reserve fund [3]. Increasing concentrations of trace elements as a result of human activity causes imbalances in the chemical composition of forest biocenoses, which are the basic conditions for the functioning of the ecosystem. Conservation, restoration and enhancement of biodiversity, where chemical elements are necessary for plant organisms and are negative externalities of their life, are very important. Proceeding in a variety of reactions, they act as antagonists (general physiological action of two or more metal ions less than the sum of each individual action) and synergetists (combined action of two or more metal ions is greater than added actions) [4]. The level of accumulation in plants of different taxonomic groups should be noted not to be same. The accumulative ability of plants depends on many factors: humidity, altitude, type of soil covers, etc.

Each component of phytocenotic system under the influence of other components is somewhat phytocenotic material for such processes as energy transformation, migration of trace elements, acts as an exchange unit or a total of expressing these processes inside phytocenosis in meso-ecosystem. Monitoring, conservation and restoration of plant communities on the principles of sustainable development in sites of natural areas are particularly relevant.

The aim of the study is to determine the distribution of trace essential (Zn, Cu) and toxic (Pb, Cd) elements in Dniester's Precarpathia meso-ecosystem. The object of study is landscape complexes of meso-scale ecosystem in Dniester's Precarpathia.

The determination of essential elements migration in Dniester's Precarpathia meso-ecosystem and adjacent plant communities has been performed using representative key sites located at the points of sampling plants and landscape in landscape-geochemical patterns territory. For the study were selected woody plants of