

## РОЗДІЛ IV. ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ

УДК 574.22

### ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИВАСЬКОГО РЕГІОНУ ЯК УМОВА ПІДТРИМКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ГУСЕПОДІБНИХ

Андрющенко О. Ю.

*Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького  
72312, Україна, Мелітополь, вул. Гетьманська, 20*

isweetcherry92@gmail.com

У статті наводиться геоекологічний огляд Сиваського регіону як єдиного комплексу, що складається із затоки Сиваш і екологічно споріднених із ним прилеглих водойм і суші. Поєднання солоних мілководь, степових берегів, солончаків і антропогенних прісних водойм сприяє наявності та доступності в ньому широкого спектру кормів, створює умови для безпечного відпочинку і линання великої кількості мігруючих і зимуючих гусеподібних.

*Ключові слова: Сиваський регіон, геоекологічні особливості, ландшафти, гусеподібні.*

Андрющенко А.Ю. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИВАШСКОГО РЕГИОНА КАК УСЛОВИЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГУСЕОБРАЗНЫХ / Мелитопольский государственный педагогический университет им. Богдана Хмельницкого, 72312, Украина, Мелитополь, ул. Гетманская, 20.

В статье приводится геоэкологический обзор Сивашского региона как единого комплекса, состоящего из залива Сиваш и экологически родственных с ним прилегающих водоемов и суши. Сочетание соленых мелководий, степных берегов, солончаков и антропогенных пресных водоемов способствует наличию и доступности в нем широкого спектра кормов, создает условия для безопасного отдыха и линьки большого количества мигрирующих и зимующих гусеобразных.

*Ключевые слова: Сивашский регион, геоэкологические особенности, ландшафты, гусеобразные.*

Andryushchenko O.Yu. GEOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SYVASH REGION AS A CONDITION FOR SUPPORT OF ECOLOGICAL DIVERSITY OF ANSERIFORMES / Melitopol State Pedagogical University named after Bohdan Khmelnytskyi; 72312, Ukraine, Melitopol, Hetmanska str., 20.

The article provides a geoeological overview of Syvash region as an integral complex, consisting of Syvash and ecologically related with it neighbouring water bodies and terrestrial areas. In this context, the term geoeology is understood as landscape ecology that, according to K.Troll, the founder of the term, studies a set of interactions between biocenoses and their environment prevailing in a particular area of the landscape. Spatial distribution of individual species or biocenoses is mainly determined by geomorphological characteristics of a particular area, and a type of habitats is determined by interactions among surface geological deposits, relief, groundwater, vegetation, animal populations, etc.

Geoeological conditions of Syvash region, due to high mosaicity of aquatic, terrestrial and transitional aquatic-terrestrial landscapes, create conditions for relatively high species diversity of birds, in particular Anseriformes. Anseriformes is presented there by almost the widest ecological range of species and maximally use key habitats, mainly for feeding, from bottom surface to water column at different depths in water bodies, to saltmarsh meadows, steppes and agricultural fields on land. The most principal ecological properties of landscapes, attracting a large number of Anseriformes to the region, is availability of a wide stripe that encompasses mutually penetrating shallows without aquatic vegetation, shores (including numerous spits, islets, and peninsulas) deprived of vegetation or covered with sparse steppe grasses, salt marshes as a transition zone between land and water bodies, and various man-made fresh bodies of water. All this contributes to a significant feeding capacity and creates safe stopover and moult conditions for a large number of birds migrating between Africa and Eurasia or wintering in Syvash region. The combination of natural conditions and anthropogenic influence, mainly through building of artificial fresh water bodies, has contributed to the growth of biological productivity of land and thereby led to the increase in the species diversity and number of Anseriformes in the region.

Of 27 representatives of Anseriformes, occurring in winter in Syvash region, 21 species are common or numerous. Depending on features of their ecology (mainly feeding characteristics), they differ in their use of available habitats. All these species are to a different extent associated with water bodies, where they distribute according to varying depths. Thus, geese (Anserinae), river ducks (Anatinae) and ground ducks (Tadorninae) predominantly choose shallow water with depths up to 30 cm; swans (Cygnae) feed at depths of approximately 30-100 cm where there is less competition with other Anseriformes; diving ducks (Aythyinae) and mergansers (Merginae) prefer depths over 100 cm, although normally feed at smaller ones. During the formation of continuous ice cover on fresh water bodies all Anseriformes move to salt and hypersaline bodies of water. 13 species feed on land: geese (*Branta ruficollis*, *Anser anser*, *A. albifrons*), swans (*Cygnus cygnus*, *C. bewickii*), and partly river ducks (mainly *Anas platyrhynchos*) chiefly find their forage on agricultural fields, remains of desert, psammophytic and meadow steppes and on halophytic meadows; river ducks prefer salt marshes and halophytic meadows (*Anas platyrhynchos*, *A. querquedula*, et al.). All Anseriformes, regardless of their feeding area, usually choose for their safe rest the waters with depths exceeding 30 cm, remote from shores and shallows, often using for this purpose the islets and shallows, surrounded by deep water.

*Keywords:* Syvash region, geoeological characteristics, landscapes, Anseriformes.

## ВСТУП

Відповідно до «Конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення головним чином як середовища існування водоплавних птахів» (Рамсарська конвенція) під водно-болотними угіддями (ВБУ) розуміють «райони маршів, боліт, драговин, торфовищ чи водойм – природних або штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонуватих або солоних, включаючи морські акваторії, глибина яких під час відпливу не перевищує шести метрів». Водоплавними птахами в цій конвенції визнаються птахи, які екологічно залежать від водно-болотних угідь. Виходячи з цього, до ВБУ, крім власне водойм, слід відносити оточуючу їх або оточену ними сушу – узбережжя (солончаки, що регулярно затоплюються або не затоплюються, берегові обриви і схили, пляжі, переспи, коси, острови, півострови і т.п.) разом із більш дрібними водоймами, ділянками природної рослинності, сільськогосподарськими угіддями та ін., що на них знаходиться. При такому розумінні суша є невід'ємною частиною ВБУ (не водойми, а саме ВБУ), тим більше, що багато видів гідрофільних птахів значну частину часу проводять саме на суші, а не на воді (гуси, річкові качки, чайки і деякі інші) [1]. Саме тому затока Сиваш разом з прилеглим суходолом й іншими невеликими водоймами та солончаками, що є перехідними ділянками між ними, складають єдиний геоекологічний комплекс – Сиваський регіон. У його межах серед гідрофільних птахів гусеподібні мають чи не найширший екологічний спектр видів, що дає їм можливість максимально повно використовувати геоекологічний простір, від поверхні дна і водної товщі на різних глибинах у водоймах до солончакових луків, степів і сільськогосподарських полів на суходолі.

Ландшафтні дослідження степової зони України, у межах якої розташований Сиваський регіон, упродовж останньої чверті ХХ століття проводили О.М. Маринич, П.Г. Шищенком, М.Д. Гродзинський, О.І. Ланько, В.М. Пащенко, А.І. Кривульченко, П.Д. Підгородецький та ін. Наприкінці ХХ–початку ХХІ століття дослідження біоти Сиваша, зокрема і птахів, суттєво активізувалися, особливо в межах Чорноморської програми Wetlands International, ці результати були оприлюднені в серії різних публікацій [2-6]. Окремо досліджувалися й інші компоненти цієї екосистеми, зокрема її зміни під впливом антропогенних перетворень [7-11]. Відомі дослідження гусеподібних півдня України майже повністю були присвячені безпосередньо птахам, а не геоекологічним умовам, що визначають їх видовий склад, чисельність та розповсюдження, зокрема і в Сиваському регіоні [12-17].

Саме тому в цій статті зроблено спробу геоекологічного аналізу природних та антропогенних особливостей Сиваського регіону, що сприяють підтримці екологічного

різноманіття гусеподібних, та виявлення найбільш принципових властивостей основних ландшафтів.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У роботі під геоекологією розуміється ландшафтна екологія, що згідно із засновником цього терміна, К. Троллем, є біологічним розділом вчення про ландшафт і вивчає сукупність взаємодій між біоценозами та їх середовищем, що панують на певній його ділянці [18]. Ці взаємодії знаходять просторове вираження у вигляді певної ландшафтної мозаїки окремих природно-географічних регіонів різної розмірності. Просторовий розподіл окремих видів або біоценозів переважно визначається геоморфологічними особливостями певної території, а характер біотопів (екотопів) – взаємодією макроклімату, поверхневих геологічних відкладів, рельєфу, ґрунтових вод, рослинності, тваринного населення тощо [19]. Саме тому геоекологія розглядається як розділ екології, присвячений причинам і наслідкам просторової різноманітності ландшафтів і залежної від них біоти [20], на противагу поширеному переважно серед географів уявленню, що її об'єктом є лише нежива речовина геосферних оболонок Землі [21].

Тож у статті проведено геоекологічний аналіз та узагальнення природних та антропогенних особливостей ландшафтів Сиваського регіону, що сприяють підтримці екологічного різноманіття гусеподібних. Описи основних ландшафтів зроблено з використанням наукових джерел загальногеографічного та біологічного змісту [8-9, 22-27], а розподіл за ними гусеподібних проаналізовано за власними спостереженнями та відомими узагальненнями [12-14, 16-17, 28].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз екологічної ніші лебедя-шипуну (*Cygnus olor*) за допомогою даних дистанційного зондування Землі показав, що Сиваський регіон завдяки геоморфологічному і вегетаційному різноманіттю ландшафтів є гетерогенним місцем мешкання, у якому виділяються ділянки з більшим чи меншим ступенем придатності для життя дацього виду [28]. Подальші дослідження свідчать, що саме велике ландшафтне різноманіття цього регіону сприяє підтримці існування не тільки цього виду, а й інших гусеподібних.

Сиваш – найбільша мілководна затока Азовського моря, що розташована в західній його частині та є перехідною областю між континентальною Україною й Кримським півостровом. Довжина Сиваша з півночі на південь складає 115 км, із заходу на схід – 160 км, а його загальна площа разом з островами та «засухами» складає близько 2600 км<sup>2</sup>. Затока характеризується дуже складною конфігурацією берегової лінії, мінливістю рівня водної поверхні, спричиненим згінно-нагінними процесами, та суттєвою відмінністю фізико-біохімічних показників у різних її частинах. З огляду на це Сиваш поділяють на Західний, основна акваторія якого є накопичувачем ропи для хімічних підприємств (202 км<sup>2</sup>), гіперсолоний Центральний – (353 км<sup>2</sup>) та опріснений Східний (1324 км<sup>2</sup>) (рис. 1).

Сиваський регіон характеризується помірно-континентальним кліматом зі спекотним довготривалим літом і відносно короткою, помірно м'якою зимою. Кількість опадів зростає в напрямі від 340 мм на Західному Сиваші до 394 мм на Східному Сиваші. Найбільша їх кількість припадає на літо та осінь. Тривалість зимових опадів – приблизно 30 днів, а стійкий сніговий покрив спостерігається 1 раз на 5-7 років і рідко сягає 13 см. Основний запас вологи в ґрунті створюється восени та взимку в період затяжних дощів [29].

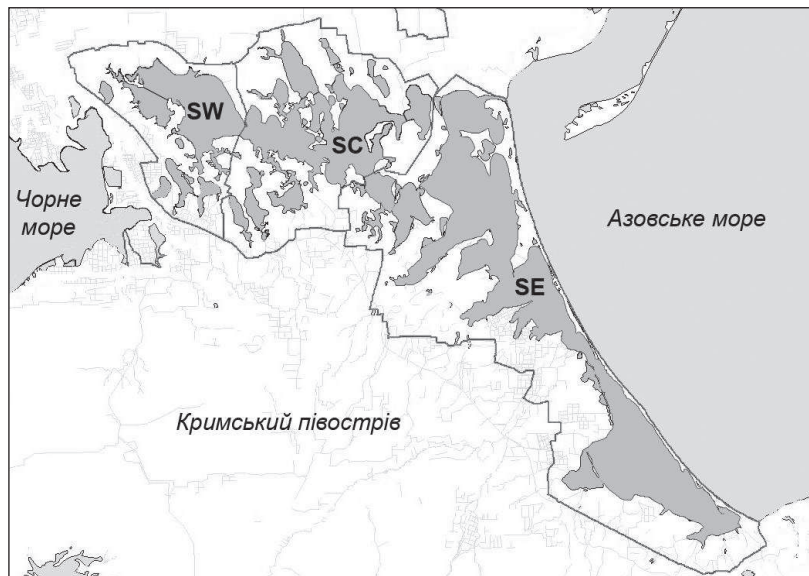


Рис. 1. Сиваський регіон та його поділ на Західний Сиваш (SW), Центральний Сиваш (SC) і Східний Сиваш (SE)

Поверхневі води Сиваського регіону складаються з безпосередньо однойменної затоки, гірлових відтинків річок, прилеглих озер, штучних водойм та водотоків. Затока Сиваш є дуже мілководною, глибиною до 0,5-3 м, і тому дуже швидко прогривається й охолоджується. Температура води в теплий період коливається в межах  $+20 - +32^{\circ}\text{C}$ , а взимку утворюється льодостав. На гідрологічному режимі цієї водойми дуже позначаються змінно-нагінні явища та інтенсивне випаровування, внаслідок чого значні її площі, що мають назву «засух», тільки тимчасово покриваються водою. Усього в басейні Сиваша налічується 44 річки, довжина кожної з яких перевищує 10 км. У кримській частині Сиваського регіону окрему групу водних об'єктів складають солоні озера (Айгульське, Красне, Кияцьке, Карлеуцьке, Старе та ін.), глибиною від 0,7-1,0 м навесні до 0,1-0,3 м восени. Улітку периферія озер перетворюється на солончаки, в окремі роки озера повністю пересихають [30].

Традиційно береги морських водойм вважають поділом між двома контрастними середовищами – суходолом і водоймою, а їх різноманіття розглядалося окремо, як ландшафтна структура й аквальні комплекси, відповідно. Але в ландшафтно-геосистемному відношенні прибережна смуга затоки Сиваш становить цілісний природний комплекс, що включає взаємодіючі територіальні та аквальні комплекси. Складне поєднання просторово суміжних і генетично відмінних ландшафтних комплексів, формування та функціонування яких спричинене взаємним впливом суші й моря, створюють окрему парадинамічну ландшафтну смугу, у якій концентруються водні (бентосні, планктонні й нектонні) та навколоводні (мікроорганізми, птахи) групи живих організмів [11]. Ця смуга в Сиваському регіоні є дуже широкою і складається переважно з мілин і солончаків, позбавлених надводної рослинності через високу концентрацію солі, і тому придатних для безпечного живлення багатьох гусеподібних, що утворюють тут великі концентрації. Цього не спостерігається на прісних водоймах півдня України (Дунай, Дністер, Південний Буг, Дніпро та ін.), мілководдя (глибиною до 1 м) і прилеглі низинні береги яких, зазвичай, заростають щільною і високою рослинністю (переважно очеретом (*Phragmites australis*)), не доступною для птахів.

Північна частина Сиваського регіону належить до Присивасько-Приазовської низовинної [22], а південна – до Кримсько-Присиваської фізико-географічних областей



сухостепової підзони [8]. Основними типами місцевостей Присивасько-Приазовської низовинної області є: рівнинно-хвилясті приморсько-терасові; підняті острівні ділянки; засолено-лучні ділянки; приморські солончакові; піщано-черепашкові коси, пересипи, острови; водний ландшафт лагунного типу; ландшафт Арабатської стрілки. Ландшафтну структуру Присивасько-Кримської області в межах Сиваського регіону складає: лагуново-прибережна смуга лучно-солянкових та полинових напівпустель на лучно-солончакових, солонцевих та каштанових ґрунтах; слабодреновані рівнини з типчаково-полиновими і типчаково-ковилловими степами на лучно-каштанових солонцеватих ґрунтах із солонцями, де поширені слабодреновані лучно-балковий і вододільно-острівний ковилово-типчаково-степовий типи місцевостей; хвиляста рівнина з ковилово-типчаковими степами на темно-каштанових ґрунтах і солонцеватих південних чорноземах [8].

Загалом для Сиваського регіону характерні такі біотопи (фації): солоні та гіперсолоні акваторії; солончаки, що регулярно затоплюються солоними водами під час згінно-нагінних вітрів; прибережні низовинні мулові рівнини з галофітними луками на солончаках і лугових солонцях; водно-болотні гирлові комплекси антропогенного походження (гирла дренажних каналів) за участю тростинно-очеретяних асоціацій; псамофітні пустельні степи в поєднанні з галофітними луками на слабкогумусованих черепашкових пісках і лугових солонцях піщаних кіс і пересипів; лугові степи, різнотравно-злакові луки в поєднанні з галофітними луками на лучно-чорноземних ґрунтах стародавніх дельт; пустельні степи в поєднанні з галофітними луками на солонцеватих каштанових ґрунтах плоских лесових рівнин; сільськогосподарські угіддя (зерно-кормові, рисові сівозміни) на поливних і богарних землях [5].

Із 27 представників ряду Гусеподібних, що в зимовий період зустрічаються у Сиваському регіоні, регулярно звичайним або численним є 21 вид. Залежно від особливостей своєї екології, переважно характером живлення, вони по різному використовуються наявні біотопи. Усі зазначені види тією чи іншою мірою тяжіють до водойм, де розподіляються по ділянках із різними глибинами: гуси, річкові та земляні качки обирають переважно мілководдя з глибинами до 30 см; тут же живляться і лебеді, але в них менша конкуренція з іншими гусеподібними на глибинах приблизно 30-100 см; черні та крехи надають перевагу глибинам, більше ніж 100 см, хоча в нормі живляться і на менших (табл. 1). Під час утворення суцільного льодового покриву на прісних водоймах усі гусеподібні переміщуються на солоні та гіперсолоні акваторії.

На суші живиться 13 видів: гуси (*Branta ruficollis*, *A. anser*, *Anser albifrons*), лебеді (*Cygnus cygnus*, *C. bewickii*), а також деякі качки (переважно *Anas platyrhynchos*, *Tadorna ferruginea*) знаходять їжу переважно на сільськогосподарських полях, залишках пустельних, псаммофітних і лугових степів та на галофітних луках, а до солончаків та галофітних луків тяжіють переважно річкові качки (*Anas platyrhynchos*, *A. querquedula* та ін.). Усі гусеподібні, не залежно від місця живлення, зазвичай для безпечного відпочинку обирають водойми з глибинами понад 30 см, подалі від берегів і мілин, часто використовуючи для цього острівці й мілини, оточені глибокою водою.

Отже, з усієї сукупності природно-антропогенних умов Сиваського регіону найбільш суттєвими для підтримки великої кількості птахів є такі: великі розміри акваторії і функціонально пов'язаних із нею територій (понад 2600 км<sup>2</sup>); значна порізаність берегової лінії і велика її протяжність (понад 3100 км); високий ступінь ландшафтного різноманіття (мілководдя, опріснені затоки, заплави, болота, берегові обриви, акумулятивні та материкові острови, природні степові ділянки, а також штучні ландшафти – рисові поля, рибні ставки, промислові відстійники, агроценози; значна площа островів, пересипів, кіс і солончаків [5]. Усе це сприяє значній кормовій ємності та створює умови для безпечного

відпочинку та линяння великої кількості птахів, що мігрують між Євразією і Африкою або зимують у Сиваському регіоні. Крім того, завдяки цьому, цей регіон слугує своєрідним екологічним коридором, що пов'язує між собою приморські водно-болотні угіддя Чорного і Азовського морів.

Таблиця 1 – Місця переважного живлення гусеподібних на зимівлях у Сиваському регіоні

№ з/п	Вид	Місце переважного живлення			
		Суша	Водойми з глибинами		
			0-0,3м	0,3-1м	>1м
1	Казарка червоновола ( <i>Branta ruficollis</i> )	1	1		
2	Гуска сіра ( <i>Anser anser</i> )	1	1		
3	Гуска білолоба ( <i>Anser albifrons</i> )	1	1		
4	Лебідь-шипун ( <i>Cygnus olor</i> )		1	1	
5	Лебідь-кликун ( <i>Cygnus cygnus</i> )	1	1	1	
6	Лебідь малий ( <i>Cygnus bewickii</i> )	1	1	1	
7	Огар ( <i>Tadorna ferruginea</i> )	1			
8	Галагаз ( <i>Tadorna tadorna</i> )		1		
9	Мала чирянка ( <i>Anas crecca</i> )	1	1		
10	Нерозень ( <i>Anas strepera</i> )	1	1		
11	Свищ ( <i>Anas penelope</i> )	1	1		
12	Чирянка велика ( <i>Anas querquedula</i> )	1	1		
13	Широконіска ( <i>Anas clypeata</i> )	1	1		
14	Крижень ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	1	1		
15	Шилохвіст ( <i>Anas acuta</i> )	1	1		
16	Чернь червонодзьоба ( <i>Netta rufina</i> )			1	1
17	Попелюх ( <i>Aythya ferina</i> )			1	1
18	Чернь чубата ( <i>Aythya fuligula</i> )			1	1
19	Чернь морська ( <i>Aythya marila</i> )			1	1
20	Гоголь ( <i>Vicephala clangula</i> )			1	1
21	Крех малий ( <i>Mergellus albellus</i> )			1	1
Всього		13	14	9	6

Проаналізовані в статті матеріали допоможуть виявити особливості екологічних ніш гусеподібних та за допомогою даних дистанційного зондування Землі створити цифрову модель залежності їх розповсюдження від рельєфу та рослинності дослідженої території. Також планується оцінити роль масштабного фактору у визначенні особливостей екологічної ніші видів гусеподібних та дослідити екоморфологічну компоненту в формуванні структури їх угруповань. Отримані результати стануть основою для створення стратегії охорони зазначених птахів та управління їх угрупованнями в межах досліджуваного регіону. Узагальненні матеріали увійдуть до складу дисертаційного дослідження за темою «Значення геоecологічних умов та стану біорізноманіття у підтримці зимівель гусеподібних на Сиваші».

## ВИСНОВКИ

1. Геоecологічні умови Сиваського регіону завдяки великій мозаїчності аквально-суходільних ландшафтів, створюють умови для доволі високого видового різноманіття птахів, зокрема гусеподібних.
2. Саме гусеподібні, що представлені тут чи не найширшим серед гідрофільних птахів екологічним спектром видів, максимально повно використовують основні біотопи,

переважно для живлення, від поверхні дна і водної товщі на різних глибинах у водоймах до солончакових луків, степів і сільськогосподарських полів на суходолі: солоні та гіперсолоні акваторії; солончаки без рослинності; галофітні луки; водно-болотні гирлові комплекси антропогенного походження; псамофітні пустельні степи кіс і пересипів; лугові степи; пустельні степи; сільськогосподарські угіддя на поливних і богарних землях.

3. Найбільш принциповими екологічними властивостями ландшафтів, що приваблюють до регіону велику кількість гідрофільних птахів, зокрема гусеподібних, є наявність широкої смуги, що поєднує взаємно проникаючі мілководдя без надводної рослинності, береги (зокрема й численні коси, острівці, півострівці), позбавлені рослинності або вкриті розрідженою степовою рослинністю, та солончаки, як перехідну зону між водоймами та суходолом, а також різноманітні антропогенні прісні та напівпрісні водойми.
4. Поєднання природних умов з антропогенним впливом переважно завдяки створенню мережі прісних водойм сприяло підвищенню біологічної продуктивності угідь, що призвело до збільшення кількості видів і чисельності гусеподібних у цьому регіоні.
5. Усе це сприяє значній кормовій ємності угідь та створює умови для безпечного відпочинку та линяння великої чисельності птахів, що зупиняються в Сиваському регіоні під час міграцій між Євразією і Африкою або зимують у ньому.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андрющенко Ю. А. Унификация методик среднезимних учетов в Азово-Черноморском регионе Украины / Ю. А. Андрющенко // Бюллетень РОМ : Итоги среднезимнего учета водно-болотных птиц 2006 года в Азово-Черноморском регионе Украины: адаптация методик IWC и их апробация. – 2009. – Вып. 4. – С. 4–12.
2. Размещение околководных птиц на Сиваше в летне-осенний период / [Андрющенко Ю.А., Винден Я. ван дер, Винокурова С.В. и др.]; под общей ред. И. И. Черничко. – Бранта : Мелитополь – Сонат : Симферополь, 1999. – 90 с.
3. Programme and Action plan for water bird monitoring in the Azov-Black Sea region of the Ukraine / [Chernicko, V. Siokhin, V. Popenko et al.]; Comp. V. Kostyshin. – K. : Wetlands International – АЕМЕ, 2000. – 75 p.
4. Siokhin V. Sivash – the lagoon between two seas / Siokhin V, Chernicko I., Kostyushyn V. – K. : Wetlands International – АЕМЕ, 2000. – 48 p.
5. Інтегрований підхід до менеджменту Сиваша / Пархісенко Л.В., Костюшин В. А., Іваненко І.Б. та ін. – К. : Wetlands International – АЕМЕ, 2000. – 68 с.
6. Марушевский Г.В. Сиваш: природа и люди / Марушевский Г.В., Костюшин В. А., Сиохин В.Д. – К. : Черноморская программа Ветландс Интернешнл, 2005. – 78 с.
7. Бабков И.И. Сиваш / И.И. Бабков. – Симферополь: Крымиздат, 1954. – 56 с.
8. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа / Подгородецкий П.Д. – Симферополь : Таврия, 1988. – 192 с.
9. Багрова Л.А. География Крыма : учеб. пособ. для уч-хся общеобразоват. учеб. заведений / Багрова Л.А., Боков В.А., Багров Н.В. – К. : Либідь, 2001. – 304 с.
10. Воровка В.П. Антропогенізація ландшафтів Східного Сивашу і Присивашся та її екологічні наслідки / В.П. Воровка // Вісник Харківського нац. ун-ту імені В.Н. Каразіна. Серія : Екологія. – 2013. – № 1054, вип. 8. – С. 111–117.

11. Воровка В.П. Структура, кордони і функціонування Приазовської парадинамічної ландшафтної системи / В.П. Воровка // Наукові записки Вінницького держ. пед. ун-ту ім. Михайла Коцюбинського. Серія : Географія. – 2016. – Вип. 28, № 1-2. – С. 123–132.
12. Лысенко В.И. Гусеобразные / Лысенко В.И. – К. : Наукова думка, 1991. – 208 с. – (Фауна Украины; Т. 5, вып. 3).
13. Современный статус краснозобой казарки в Азово-Черноморском регионе Украины / И.Т. Русев, Ю.А. Андриященко, А.В. Белинский [и др.] // Казарка : Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии. – 2008. – Т. 11, вып. 1. – С. 49–60.
14. Андриященко Ю.А. Современное состояние зимовок гусей в подзоне сухих степей Украины к востоку от Днепра / Ю.А. Андриященко, В.М. Попенко // Казарка : Бюллетень Рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии. – 2012. – № 15, Вып. 2. – С. 139–163.
15. Андриященко Ю. А. О влиянии снежного и ледового покровов на состояние зимовок птиц в сухостепной подзоне Украины / Ю. А. Андриященко // Беркут. – 2015. – Т. 24, вып. 1. – С. 18–36.
16. Гуси и другие водно-болотные птицы сухостепной подзоны Украины зимой 2011/2012гг. / Ю. А. Андриященко, В. А. Костюшин, В. Н. Кучеренко [и др.] // Бранта : сб. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2015. – Вып. 18. – С. 40–63.
17. Wintering Waterbird Census in the Azov-Black Sea Coastal Wetlands of Ukraine, Georgia and Turkey / [V. Kostyushyn, Yu. Andryushchenko, I. Goradze et al.]. – К. : Wetlands International Black Sea programme, 2011. – 130 p.
18. Круглов І. С. Екологія ландшафту (геоекологія) : Аналіз європейських та північноамериканських публікацій / І. С. Круглов // Український географічний журнал. – 2000. – № 2. – С. 62–66.
19. Troll C. Landschaftsökologie als geographisch-synoptische Naturbetrachtung / C. Troll // Erkundliches Wissen. – 1966. – Heft. 11. – S. 11–13.
20. Forman R. T. Landscape ecology / R. T. Forman, M. Godron. – New York : John Wiley and Sons, 1986. – 619 p.
21. Рудько Г. І. Основи фундаментальної геоекології / Г.І. Рудько // Перший Всеукраїнський з'їзд екологів (Ecology – 2006) : міжнар. наук.-практ. конф. : тези доповідей (Вінниця, 4-7 жовтня 2006 р.). – Вінниця, 2006. – С. 110.
22. Физико-географическое районирование Украинской ССР / [ред. Попов В. П. и др.]. – К. : Киевский университет, 1968. – 683 с.
23. Дзенс-Литовская Н. Н. Почва и растительность степного Крыма / Дзенс-Литовская Н.Н. – Л.-СПб. : Наука, 1970. – 157 с.
24. Львова Е. В. Равнинный Крым: геологическое строение, гидрогеология, охрана природы / Е. В. Львова. – К. : Наукова думка, 1978. – 188 с.
25. Маринич А. М. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П. Г. – К. : Наукова думка, 1985. – 224 с.
26. Географічна енциклопедія України : [ред. О. М. Маринич та ін.] – К. : «УРЕ» ім. М. П. Бажана, 1990. – Т. 2. – С. 256.



27. Національний атлас України / [ред. Л. Г. Руденко та ін.]. – К. : ДНВП «Картографія», 2007. – 435 с.
28. Андрищенко А. Ю. Масштабно-зависимые эффекты в структуре экологической ниши лебедя-шипунa *Cygnus olor* (Gmelin, 1803) в период зимовки в пределах залива Сиваш / А.Ю. Андрищенко, А.В. Жуков // Біологічний вісник МДПУ ім. Богдана Хмельницького, 2016. – Вип. 6, № 3. – С. 234–247.
29. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР : [ред. П. Н. Першин и др.]. – М. : ГУГК, 1978. – 183 с.
30. Ресурсы поверхностных вод СССР : [ред. М.М. Айзенберг, М.С. Каганер]. – Л. : Гидрометеиздат, 1966. – Т. 6, вып. 4. – 1966. – 344 с. (Украина и Молдавия. Крым).

#### REFERENCES

1. Andrijushhenko Ju. A. Unifikacija metodik srednezimnih uchetov v Azovo-Chernomorskom regione Ukrainy / Ju. A. Andrijushhenko // B'ulleten' ROM : Itogi srednezimnego ucheta vodno-bolotnyh ptic 2006 goda v Azovo-Chernomorskom regione Ukrainy: adaptacija metodik IWC i ih aprobacija. – 2009. – Vyp.4. – S. 4–12.
2. Razmeshhenie okolovodnyh ptic na Sivashe v letne-osennij period / [Andrijushhenko Ju. A., Vinden Ja. van der, Vinokurova S. V. i dr.]; pod obshej red. I. I. Chernichko. – Branta : Melitopol' – Sonat : Simferopol', 1999. – 90 s.
3. Programme and Action plan for water bird monitoring in the Azov-Black Sea region of the Ukraine / [Chernicko, V. Siokhin, V. Popenko et al.]; Comp. V. Kostyshin. – K. : Wetlands International – AEME, 2000. – 75 p.
4. Siokhin V. Sivash – the lagoon between two seas / Siokhin V, Chernicko I., Kostyushyn V. – K. : Wetlands International – AEME, 2000. – 48 p.
5. Integrovanij pidhid do menedzhmentu Sivasha / Parhisenko L.V., Kostjushin V.A., Ivanenko I.B. ta in. – K. : Wetlands International – AEME, 2000. – 68 s.
6. Marushevskij G.V. Sivash: priroda i ljudi / Marushevskij G.V., Kostjushin V.A., Siokhin V.D. – K. : Chernomorskaja programma Vetlands Interneshnl, 2005. – 78 s.
7. Babkov I.I. Sivash / I.I. Babkov. – Simferopol': Krymizdat, 1954. – 56 s.
8. Podgorodeckij P.D. Krym: Priroda / Podgorodeckij P.D. – Simferopol' : Tavrija, 1988. – 192 s.
9. Bagrova L.A. Geografija Kryma : ucheb. posob. dlja uch-hsja obshheobrazovat. ucheb. zavedenij / Bagrova L.A., Bokov V.A., Bagrov N.V. – K. : Libid', 2001. – 304 s.
10. Vorovka V.P. Antropogenizacija landshaftiv Shidnogo Sivashu i Prisivashshja ta yiyi ekologichni naslidki / V.P. Vorovka // Visnik Harkivs'kogo nac. un-tu imeni V.N. Karazina. Serija : Ekologija. – 2013. – № 1054, vip. 8. – S. 111–117.
11. Vorovka V.P. Struktura, kordoni i funkcionuvannja Priazovs'koyi paradinamichnoyi landshaftnoyi sistemi / V.P. Vorovka // Naukovi zapiski Vinnic'kogo derzh. ped. un-tu im. Mihajla Kocjubins'kogo. Serija : Geografija. – 2016. – Vip. 28, № 1-2. – S. 123–132.
12. Lysenko V. I. Guseobraznye / Lysenko V. I. – K. : Naukova dumka, 1991. – 208 s. – (Fauna Ukrainy; T. 5, vyp. 3).
13. Sovremennyj status krasnozoboj kazarki v Azovo-Chernomorskom regione Ukrainy / I.T. Rusev, Ju.A. Andrijushhenko, A.V. Belinskij [i dr.] // Kazarka : B'ulleten' rabochej grupy po guseobraznym Severnoj Evrazii. – 2008. – T. 11, vyp. 1. – S. 49–60.
14. Andrijushhenko Ju.A. Sovremennoe sostojanie zimovok gusej v podzone suhij stepej Ukrainy k vostoku ot Dnepra / Ju.A. Andrijushhenko, V.M. Popenko // Kazarka : B'ulleten' Rabochej grupy po guseobraznym Severnoj Evrazii. – 2012. – № 15, vyp. 2. – S. 139–163.
15. Andrijushhenko Ju. A. O vlijanii snezhnogo i ledovogo pokrovov na sostojanie zimovok ptic v suhostepnoj podzone Ukrainy / Ju. A. Andrijushhenko // Berkut. – 2015. – T. 24, vyp. 1. – S. 18–36.
16. Gusi i drugie vodno-bolotnye pticy suhostepnoj podzony Ukrainy zimoj 2011/2012 gg. / Ju.A. Andrijushhenko, V.A. Kostjushin, V.N. Kucherenko [i dr.] // Branta : sb. trudov Azovo-Chernomorskoj ornitologicheskij stancii. – 2015. – vyp. 18. – S. 40–63.
17. Wintering Waterbird Census in the Azov-Black Sea Coastal Wetlands of Ukraine, Georgia and Turkey / [V. Kostyushyn, Yu. Andryuschenko, I. Goradze et al.]. – K. : Wetlands International Black Sea programme, 2011. – 130 p.

18. Kruglov I.S. Ekologija landshaftu (geoekologija) : Analiz yevropejs'kih ta pivnichnoamerikans'kih publikacij / I.S. Kruglov // Ukrayins'kij geografichnij zhurnal. – 2000. – № 2. – S. 62–66.
19. Troll C. Landschaftsökologie als geographisch-synoptische Naturbetrachtung / C. Troll // Erkundliches Wissen. – 1966. – Heft. 11. – S. 11–13.
20. Forman R. T. Landscape ecology / R. T. Forman, M. Godron. – New York : John Wiley and Sons, 1986. – 619 p.
21. Rud'ko G. I. Osnovi fundamental'noyi geoekologiyi / G. I. Rud'ko // Pershij Vseukrayins'kij z'yizd ekologiv (Ecology – 2006) : mizhnar. nauk.-prakt. konf. : tezi dopovidej (Vinnicja, 4-7 zhovtnja 2006 r.). – Vinnicja, 2006. – S. 110.
22. Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie Ukrainskoj SSR / [red. Popov V. P. i dr.]. – K. : Kievskij universitet., 1968. – 683 s.
23. Dzens-Litovskaja N. N. Pochva i rastitel'nost' stepnogo Kryma / Dzens-Litovskaja N. N. - L.-S-Pb. : Nauka, 1970. – 157 s.
24. L'vova E. V. Ravninnyj Krym: geologicheskoe stroenie, gidrogeologija, ohrana prirody / E. V. L'vova. – K. : Naukova dumka, 1978. – 188 s.
25. Marinich A.M. Priroda Ukrainskoj SSR. Landshafty i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie / Marinich A.M., Pashhenko V. M., Shishhenko P. G. – K. : Naukova dumka, 1985. – 224 s.
26. Geografichna enciklopedija Ukrayini : [red. O. M. Marinich ta in.] – K. : «URE» im. M.P. Bazhana, 1990. – T. 2. – S. 256.
27. Nacional'nij atlas Ukrayini / [red. L. G. Rudenko ta in.]. – K. : DNVP «Kartografija», 2007. – 435 s.
28. Andrjushhenko A. Ju. Masshtabno-zavisimye jeffekty v strukture jekologicheskoy nishi lebedja-shipuna Cygnus olor (Gmelin, 1803) v period zimovki v predelah zaliva Sivash / A.Ju. Andrjushhenko, A.V. Zhukov // Biologichnij visnik MDPU im. Bogdana Hmel'nic'kogo, 2016. – vip. 6, № 3. – S. 234–247.
29. Atlas prirodnyh uslovij i estesvennyh resursov Ukrainskoj SSR : [red. P. N. Pershin i dr.]. – M. : GUGK, 1978. – 183 s.
30. Resursy poverhnostnyh vod SSSR : [red. M.M. Ajzenberg, M.S. Kaganer]. – L. : Gidrometeoizdat, 1966. – T. 6, vyp. 4. – 1966. – 344 s. (Ukraina i Moldavija. Krym).

УДК 502.37:507.083.1:543.383.2

## СТАНОВЛЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МІКРООРГАНІЗМІВ (літературний огляд)

Волошина О. М., Рильський О. Ф.

*Запорізький національний університет  
69600, Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*

ecosvznu@gmail.com

У статті досліджено питання становлення біологічного очищення навколишнього середовища із використанням мікроорганізмів. Здійснено аналіз найпоширеніших видів-деструкторів нафтопродуктів та їх застосування при створенні специфічних біопрепаратів на носіях різного походження. Увага акцентується на використанні спеціалізованих мікроорганізмів-деструкторів нафтопродуктів, іммобілізованих на штучному волокні типу «ВІЯ».

*Ключові слова: вуглеводні, мікроорганізми, деструкція нафтопродуктів, іммобілізація.*

Волошина А.М., Рильский А.Ф. СТАНОВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ (литературный обзор) / Запорожский национальный университет; 69600, Украина, Запорожье, ул. Жуковского, 66