

## ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ БАСЕЙНОВОЇ СИСТЕМИ ОЗЕРА БІЛЬСЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ) ЯК РЕПЕРНОГО ОБ'ЄКТА ЛІМНОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

*Мартинюк В.*

*Рівненський державний гуманітарний університет*

У роботі представлено ландшафтні карти водозбору та аквального комплексу оз. Більське, укладені на основі польових досліджень, проаналізовано основні ландшафтометричні та лімнометричні параметри басейнової системи. У зв'язку з глобальними змінами клімату, запропоновано розглядати оз. Більське як реперний об'єкт лімнологічного моніторингу.

**Ключові слова:** Волинське Полісся; ландшафт; басейнова система; озеро; лімнологічний моніторинг.

Постановка наукової проблеми та її значення. Серед важливих геоекологічних проблем озерних ресурсів Українського Полісся є обміління водойм, заболочування акваторій, активізація процесів евтрофікації озер в літній сезон року. Особливо активізувалися згадані процеси протягом останніх 50-ти років. Небезпідставно більшість учених пов'язують зменшення площі озер, а то і зникнення окремих водойм з глобальними змінами клімату. Палеогеографічні моделі клімату голоцену дають підстави стверджувати, що седиментаційні процеси в озерах активізуються саме у фазу температурної активності й навпаки сповільнюються у фази похолодання [2]. З огляду на це, озера можна розглядати в якості важливих індикаторів палеокліматичних змін минулого та прогнозування температурних циклів у майбутньому.

Багаторічні комплексно-географічні дослідження озерних водойм Волинського Полісся дають нам підстави в якості ключових або реперних об'єктів лімнологічного моніторингу запропонувати низку озер, що розташовані у різних ландшафтних районах [7-8].

Аналіз останніх досліджень з наукової проблеми. Проблемні аспекти басейнових досліджень озерних систем аналізуються у працях українських (Й. Гриб, Л. Ільїн, М. Клименко, І. Ковальчук, В. Романенко, О. Тимченко, А. Оліферов та ін.) та зарубіжних вчених (Б. Власов, П. Лопух, Б. Хендерсон-Селлерс, А. Хоїнські, О. Якушко та ін.). Проте у згаданих дослідженнях недостатньо представлений ландшафтний аспект, який розглядає озеро та його водозбір як єдину природну систему. Такий підхід дозволяє аналізувати еволюційні зміни озера та оточуючого ландшафту в контексті кліматичних змін.

Формулювання мети та завдань статті. На прикладі басейнової системи оз. Більське (Волинське Полісся), як модельного водозбору, здійснити географічний аналіз сучасних параметрів розвитку цієї геосистеми для потреб лімнологічного моніторингу. Головні завдання роботи - розкрити ландшафтну структуру природних територіальних комплексів (ПТК) водозбору та природних

аквальних комплексів (ПАК) водойми, а також особливості антропогенних модифікацій.

Матеріали і методи дослідження. Безпосередньою методичною основою дослідження слугували праці з ландшафтознавства [9], комплексних фізико-географічних досліджень [1], ландшафтознавчо-лімнологічного аналізу [4], досвід особистих польових спостережень та фондові матеріали Київської ГРЕ.

Виклад матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Басейн оз. Більське розташований у межах Льва-Горинського ландшафту (рис. 1) східної частини Волинського Полісся. Територіально приурочений до місцевостей понижених плоских межиріч, ускладнених невеликими горбами та карстовими лійками на водно-льодовикових відкладах з близьким заляганням крейди. Лімномім озера походить від однойменної назви с. Більськ, що оточує водойму майже з усіх сторін. Озеро неправильної овальної форми, витягнуте з північного-заходу на південний схід. Схили улоговини озера круті. Максимальна глибина улоговини озера 13,6 м, озеро заповнене сапропелевими відкладами.

Максимальна потужність сапропелів 9,6 м, середня - 4,14 м. Представлені переважно торф'янисті та водоростево-глинисті види (за матеріалами КГРЕ). Основні геохімічні характеристики, співвідношення потужності донних відкладів та розподілу деяких важких металів наведено у табл. 1, рис. 2 Структура озерних відкладів та її геохімічні параметри слугували основою для створення ландшафтної карти ПАК озера. Басейн озера та власне ПАК зазнали антропогенних модифікацій у результаті радіоактивного забруднення під час аварії на Чорнобильській АЕС (1986). Забруднення по Cs137+Cs134 в с. Більськ становить 1,35 Кі/км<sup>2</sup> [3]. Стосовно забруднення сапропелів, то вони виглядають таким чином (за даними КГРЕ): Cs134 - 0,24; Cs137 - 0,62; K40 - 11,3 (активність в Нкі/кг/10-9).

Береги озера низькі. Берегова смуга заболочена, вкрита лучним і лучно-болотним різно-



Рис. 1. Місце водозбору оз. Більське на схемі фізико-географічного районування східної частини Волинського Полісся (М 1: 1000000) [6]

Таблиця 1

Геохімічна характеристика донних відкладів оз. Більське\*

Види відкладів (сапропелів)	Макс. потужність, м	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	pH
Торф'яністі	8,5	1,19	2,03	0,17	0,06	0,11	1,28	4,93
Водоростево-глинисті	12,0	2,18	2,70	0,61	0,16	0,15	1,21	4,14

\*Складено за фондовими матеріалами Київської ГРЕ (КГРЕ).

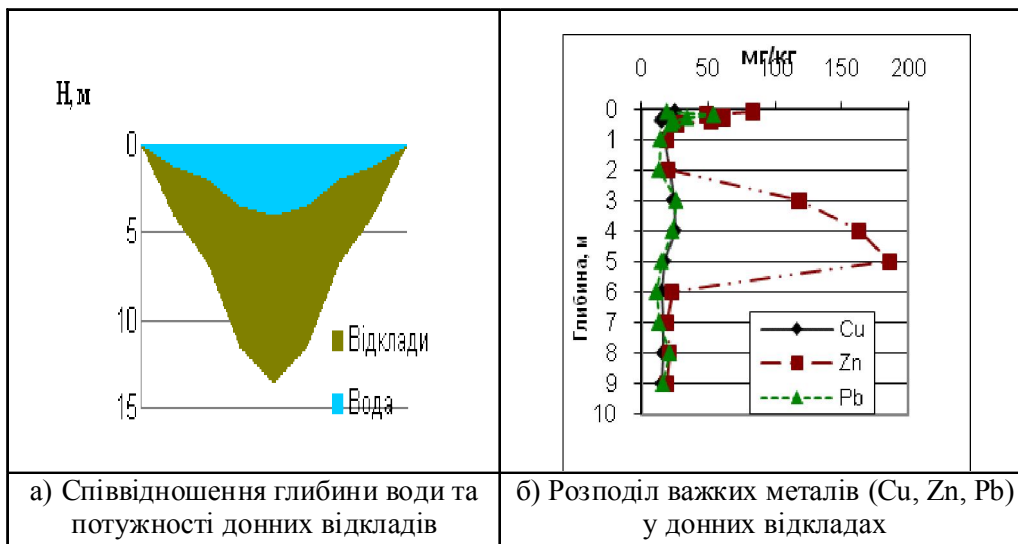


Рис. 2. Співвідношення глибини води і потужності озерних відкладів та розподіл важких металів у донних осадах оз. Більське (побудовано за даними Київської ГРЕ.)

трав'ям, з деревних видів переважає вільха та сосна. Берегова лінія виражена чітко, слабо порізана, підвищується над дзеркалом води на 10-20 см. Ширина берегової смуги досягає близько 250 м. В паводки повністю заливається водою. Ґрунти берегової смуги представлені лучно-болотними та болотними мало- та середньо-

потужними різновидностями, які сформувалися на алювіальних відкладах. Різниця рівнів води в паводковий і межений періоди складає близько 40 см. Довжина озера 400 м, середня ширина 200 м. Площа водного дзеркала 8,1 га, максимальна глибина води 4,0 м, середня - 2,1 м, об'єм води 170 тис. м<sup>3</sup>. Інші морфометричні та гідрологічні

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Більське

$F_{оз.}$ , км <sup>2</sup>	$H_{абс.}$ , м	$h_{ср.}$ , м	$h_{max.}$ , м	$L$ , км	$B_{max.}$ , км	$B_{ср.}$ , км	$l$ , км	$K_n$	$K_{вид.}$
0,09	161,6	2,10	4,00	0,40	0,28	0,23	1,05	0,56	1,74
$K_{емк.}$	$K_{відк.}$	$K_{глі.}$	$V_{оз.}$ , тис.м <sup>3</sup>	$K$	$?S$ , км <sup>2</sup>	$W_{пр.}$ , тис.м <sup>3</sup>	$a_{вод.}$	$? a_{вод.}$	$A_{ш.}$ , мм
0,53	0,04	4,69	170,0	0,05	21,44	243,0	1,43	0,70	88,08

**Примітка:**  $H_{абс.}$  – абсолютна висота урізу води озера; глибина озера:  $h_{ср.}$  – середня,  $h_{max.}$  – максимальна;  $L$  – довжина озера; ширина озера:  $B_{max}$  – максимальна,  $B_{ср.}$  – середня;  $l$  – довжина берегової лінії озера; коефіцієнти:  $K_n$  – порізаності (розвитку) берегової лінії озера,  $K_{вид.}$  – видовженості (довжини) озера,  $K_{емк.}$  – ємкості (показник форми озерної улоговини) озера,  $K_{відк.}$  – відкритості озера,  $K_{глі.}$  – глибинності (відносної глибини) озера;  $V_{оз.}$  – об'єм води озера;  $K$  – показник площі,  $?S$  – питоми водозбір,  $W_{пр.}$  – об'єм притічних вод з водозбору,  $a_{вод.}$  – умовний водообмін,  $? a_{вод.}$  – питома водообмінність,  $A_{ш.}$  – шар акумуляції.

характеристики озера наведено у табл. 2. Озеро безстічне. Основне джерело живлення - атмосферні опади, в меншій мірі підземний ґрунтовий стік. Ґрунтові води гідравлічно взаємозв'язані з водами озера. В паводки відбувається підживлення ґрунтових вод з озера, а в меженний період - навпаки.

Надводна рослинність зустрічається у вигляді окремих кущів верболозу, рогозу, ситника вздовж берегів. Підводна рослинність представлена елодеєю і рдесниками. Розвинута не лише в прибережній зоні, але й локально в межах субліторалі. ПАК оз. Більське представлений простим акваурочищем в якому виділено три аквафациї (рис. 3). Усі аквафациї радіоактивно забруднені, тобто антропогенно-модифіковані. Оскільки водойма знаходиться в межах села, це також має суттєвий антропогенний вплив, особливо на прибережні мілководні фациї озера (фациї 1,2; рис. 3). Ландшафтометричні характеристики ПАК оз. Більське відображено у табл. 3.

Рельєф поверхні водозбірної площі озера рівнинний, із загальним ухилом в північному напрямі. Аналізуючи структуру земельних угідь водозбору оз. Більське, слід відмітити, що близько 60% його території вкрито лісом, 5,7% - заболочені землі, 2,6% припадає на відкриті піски; лише 27,9% басейну водойми зайнято землями, що обробляються та під забудовою (табл. 4). Таким чином, коефіцієнт антропогенного навантаження становить 39,0%. Сучасна заболочена озерна тераса водойми у минулому була зайнята озером, але в результаті ландшафтно-сукцесійних процесів площа аквального комплексу зменшилася до сучасних розмірів (рис. 4 - 5). За нашими оцінками, заболочена площа, що оточує водойму з усіх сторін становить 0,26 км<sup>2</sup>. Тобто протягом історичного розвитку водойма зменшилася на 74,29%. Окрім ПАК оз. Більське, в межах водозбору можна виділити вісім ПТК рангу урочища (рис. 6).

Домінантними видами урочищ виступають хвилясті обширні ділянки водозбору (35,23%), що під номером 4 (рис. 6). Друге місце посідають ПТК

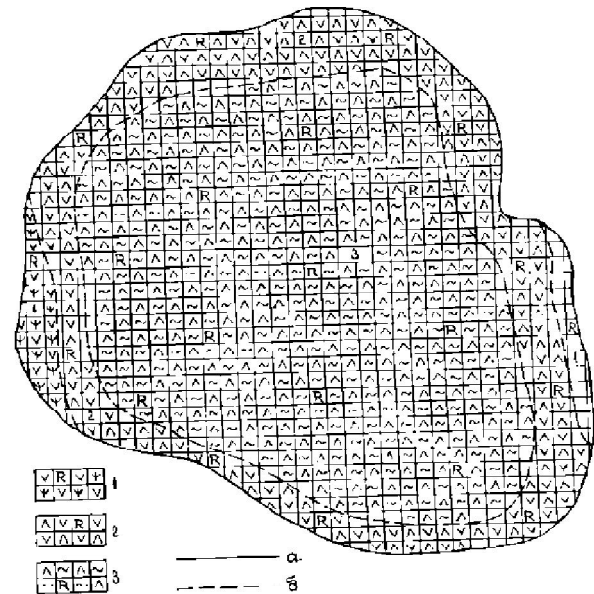


Рис. 3. Ландшафтна структура природно-аквального комплексу оз. Більське (М 1:2 000) [5]

1-3. - аквафациї; межі: а - простої акваурочища, б - аквафациї.

1. Мілководні акумулятивні з острівками верболозу та сфагновими сплавинами, водоростево-глинисто-торфянисто-сапропелеві, перекриті торфом, потужні (7,4-8,5 м), рогозово-очеретяно-ситникові, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.
2. Мілководні акумулятивні водоростево-глинисто-сапропелеві, перекриті торфянистими сапропелями, потужні (6,9-8,7 м), представлені розрідженими елодеєво-рдестовими асоціаціями, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.
3. Субліторальні акумулятивні водоростево-глинисто-сапропелеві, перекриті торфянистими сапропелями, потужні (6,9-12,0 м), з поодинокими плаваючими водоростями, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.

Таблиця 3

## Територіальне розчленування ПАК оз. Більське

Вид ПАК	Площа виду ПАК (га)	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду фацій у межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подібності	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтної роздрібності
Аквафація								
1	0,36	4,44						
2	1,72	21,23						
3	6,02	74,33						
<b>Усього</b>	<b>8,10</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	<b>2,02</b>	<b>0,49</b>	<b>1,980</b>	<b>0,750</b>

Таблиця 4

## Структура угідь водозбору оз. Більське

$S_s$ км <sup>2</sup>	Площа угідь												$S_{обр.} /$ $S_{необр.}$ %
	$F_{оз.}$		$f_{ліс.}$		$f_{бол.}$		$f_{орн.}$		$f_{с.з.}$		$f_{піски}$		
	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	
1,93	0,09	4,7	1,14	59,1	0,11	5,7	0,35	18,1	0,19	9,8	0,05	2,6	39,0

**Примітка:**  $S$  – площа водозбору,  $F_{оз.}$  – площа озера,  $f_{ліс.}$  – залісеність,  $f_{бол.}$  – заболоченість,  $f_{орн.}$  – орні угіддя,  $f_{с.з.}$  – сільбищні землі,  $f_{піски}$  – відкриті піски;  $S_{обр.}/S_{необр.}$  – відношення площі оброблюваних земель (орні угіддя + сільбищні землі) до площі необроблюваних (залісеність + заболоченість + відкриті піски).



Рис. 4. Фрагмент водозбору оз. Більське з космосу (2009 р.) [запозичено з пошукової системи Google]

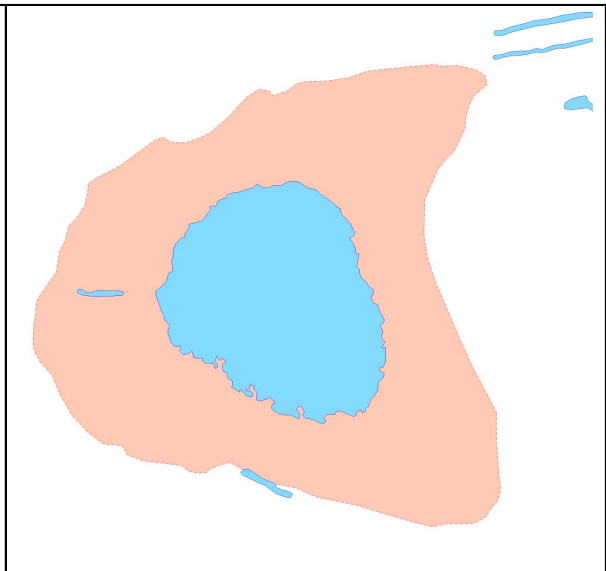
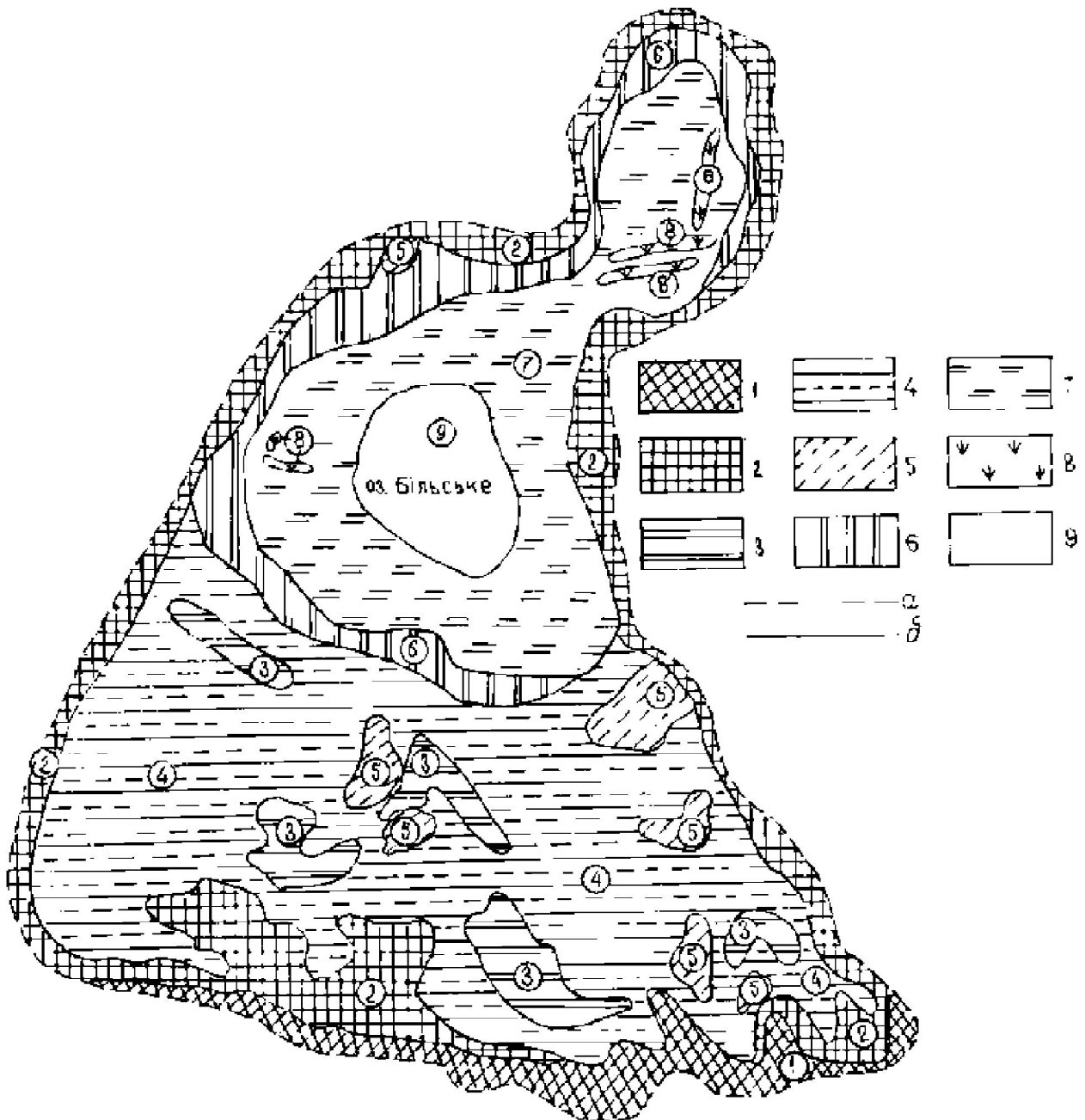


Рис. 5. Стіввідношення площ колишнього (світло-оранжевий колір) та сучасного (голубий колір) дзеркала води оз. Більське

заболоченої озерної тераси з купинами (20,73%). В межах тераси на північному-сході та заході від озера зустрічаються локальні мілководні та незначні за площею продовгуваті озера, вкриті

рогозово-осоково-очеретяними угрупованнями на торфах та сапропелях.

Усього нами виділено 23 контури урочищ. Геокомплекси урочищ під номером три і вісім



**Рис. 6. Ландшафтна структура водозбору оз. Більське (М 1:10 000) [5].  
1-8. - урочища, 9. - просте акваурочище; межі: а - водозбору, б - урочищ.**

1. Видовжені піщані гряди зі спадищими (10-12°) схилами, вкриті сосновими борами на дернових приховано-опідзолених ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, частково знеліснені і дефльовані.

2. Слабоспадисті (6-10°) схили приводільних піднять, місцями вкриті вересовими сосновими борами на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, схильні до розвіювання.

3. Невисокі підняття з пологими (3-5°) схилами, вкриті вторинними злаково-осоковими угрупованнями та фрагментами з відкритими пісками на дерново-приховано-опідзолистих та дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах.

4. Хвилясті обширні ділянки водозбору, вкриті орляково-чорничниковими та зеленомохово-кисличними сосновими та березово-сосновими лісами на дерново-слабо- і середньопідзолистих глеюватих піщаних та супіщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, частково розорані та забудовані.

5. Замкнуті пониження, овальної та округлої форм, вкриті чорновільхово-березово-сосновими зеленомоховими лісами на дернових опідзолених глеюватих та глейових супіщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах.

6. Слабоспадисті (6-8°) та пологі (3-5°) схили приозерної тераси, вкриті вторинними суходільними луками з осоково-злаково-різнотравними угрупованнями на дерново-слабопідзолистих та лучних глеюватих супіщаних та піщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, частково розорані та забудовані.

7. Заболочена озерна тераса з купинами, вкрита різнотравно-пухівково-зеленомоховими, місцями сфагновими угрупованнями з поодинокими деревами сосни та берези на лучно-болотних і болотних мало- та середньопотужних ґрунтах, що сформувалися на алювіальних відкладах, в паводки заливається водою.

8. Неглибокі та незначні за площею продовгуваті озерні улоговини, вкриті рогозово-осоково-очеретяними угрупованнями на торфах та сапропелях, що підстеляються алювіальними пісками.

9. Озеро, у літоральній зоні вкрите рогозово-очеретяно-ситниковими, а в субліторалі - елодеево-рдесниковими угрупованнями на торфах та сапропелях, що сформувалися на алювіальних відкладах.

Таблиця 5

## Територіальне розчленування природних комплексів водозбору оз. Більське

Вид урочищ	Площа виду ПТК або ПАК км <sup>2</sup>	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду	% від загальної кількості	Середня площа виду, км <sup>2</sup>	Індекс подібності	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтної роздрібності
1	0,09	4,66	1	4,35	0,09	0,52	11,11	0,95
2	0,32	16,6	1	4,35	0,32	0,52	3,13	0,83
3	0,12	6,22	5	21,74	0,02	2,59	250,0	0,99
4	0,68	35,23	1	4,35	0,68	0,52	1,47	0,65
5	0,07	3,63	7	30,43	0,01	3,63	700,0	0,99
6	0,14	7,25	1	4,35	0,14	0,52	7,14	0,93
7	0,4	20,73	1	4,35	0,4	0,52	2,5	0,79
8	0,03	1,55	5	21,74	0,01	2,59	500,0	0,99
9	0,08	4,14	1	4,35	0,08	0,52	12,5	0,96
<b>Усього</b>	<b>1,93</b>	<b>100,0</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>0,08</b>	<b>11,92</b>	<b>287,5</b>	<b>0,96</b>

мають по п'ять виділів. Більш детально ландшафтометрична характеристика водозбору озера наведена у табл. 5.

За результатами дослідження можна зробити такі висновки:

1. Басейнова система оз. Більське зазнала суттєвих трансформацій під впливом природних та антропогенних чинників. Близько 75% первинної площі озера у результаті ландшафтної сукцесії перетворилося у болото низинного типу. 2. У зв'язку із процесами глобальних змін клімату деградаційні процеси водойми й надалі продовжуватимуться. 3. Огляду на це, пропонуємо басейн озера розглядати в якості модельного для стеження за розвитком комплексу лімнологічних та геоecологічних процесів. 3. Важливим завданням є розроблення заходів з оптимізації землекористування в басейні аби зменшити надходження біогенних речовин з сільськогосподарських угідь, що прилягають до ПАК та визначення природоохоронної зони озера, яка в ідеалі мала б збігатися з межами водозбору. 4. Наведені у роботі метричні (гідрологічні, геохімічні, лімнологічні, ландшафтні тощо) характеристики, а також

картографічні матеріали можуть стати основою для створення екологічного паспорту оз. Більське.

## Список літератури

1. Беручашвили Н. Л. Методы комплексных физико-географических исследований. Учебник / Н. Л. Беручашвили, В. К. Жучкова. - М. : Изд-во МГУ, 1997. - 320 с.
2. Козлов Е. А. Возможности анализа святы климат - осадконакопление для озер Беларуси в голоцене / Е. А. Козлов // Вестн. БГУ. Сер. 2. - 2010. - №1. - С. 81-86.
3. Коротун І. М. Географія Рівненської області : Природа. Населення. Господарство. Екологія / І. М. Коротун, Л. К. Коротун. - Рівне : РІПКП, 1996. - 274 с.
4. Мартинюк В. Концептуальні основи ландшафтолімнологічного аналізу / В. О. Мартинюк // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Зб. наук. праць. В 3-х т. - Київ-Луцьк : Ред. вид. відділ "Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. - Т. 2. - С. 213-216.
5. Мартинюк В. О. Ландшафтна карта басейну озера Більське (Волинське Полісся) / В. О. Мартинюк, О. В. Головка // Наукові засади збалансованого розвитку регіону / Голов. ред. М. Ю. Костиця. Наук. збірник "Велика Волинь". Праці Житомирського науково-краєзнавчого товариства дослідників Волині. - Вип. 40. - Житомир : В. Котвицький, 2008. - С. 178-184.
6. Мартинюк В. О. Уточнена схема фізико-географічного

- районування Волинського Полісся в межах Рівненської області / В. О. Мартинюк // Географія та екологія : наука і освіта. Матеріали III Всеукраїнської наук.-практ. конф. "Географія та екологія : наука і освіта", 15-16 квітня 2010 р. - Умань : Видавець "Сочинський", 2010. - С. 162-165.
7. Мартинюк В. А. Ландшафтні аспекти моніторингу озер Волинського Полісся / В. А. Мартинюк // Біомоніторинг стану природної середовища Полісся (Білорусь-Україна-Росія) : матеріали Міжнародн. наук.-практ. конф. (Брест, 10-11 листопада 2011 г.) / М-во освіти і науки Респ. Білорусь, Брест. гос. ун-т імені А. С. Пушкіна ; редкол.: А. Н. Тарасюк (гл. ред.) [і др.]. - Брест : Альтернатива, 2011. - С. 191-194.
8. Мартинюк В. О. Ландшафтна структура моніторингової ділянки "Озеро Горіхове" (Волинське Полісся) / В. О. Мартинюк // "Зелена" економіка: перспективи впровадження в Україні : матеріали Міжнародної конференції (Київ, 24-25 квітня 2012 р.): у 3 т. - К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2012. - Т. 1. - С. 200-204.
9. Міллер Г. П. Ландшафтознавство : теорія і практика : Навч. посібник / Г. П. Міллер, В. М. Петлін, А. В. Мельник. - Львів : Вид-й центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. - 172 с.

**Мартинюк В. Географічний аналіз басейнової системи озера Більське (Волинське Полісся) як реперного об'єкта лімнологічного моніторингу.** В роботі представлено ландшафтні карти водосбору і аквального комплексу оз. Більське, складені на основі польових досліджень, проаналізовані основні ландшафтометричні і лімнометричні параметри басейнової системи. В зв'язі з глобальними змінами клімату, пропонується розглядати оз. Більське як реперний об'єкт лімнологічного моніторингу.

**Ключевые слова:** Волинське Полісся; ландшафт; басейнова система; озеро; лімнологічний моніторинг.

**Martyniuk V. The geographical analysis of the basin system of lake Bilske (Volyn Polessya) as the object of reference of limnological monitoring.** In this work landscape maps of watershed and the aquatic complex of lake Bilske, based on field researches, were presented, the basic landscape metric and limnometric options of basin system were analyzed. Due to the global climate changes it was proposed to consider lake Bilske as an object of reference of limnology monitoring.

**Key words:** Volyn Polissya; landscape; basin system; lake; limnology monitoring.