

ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКОВО-БАСЕЙНОВОЇ СИСТЕМИ СЕРНА (ВОДОЗБІР Р. СТИР)

кандидат географічних наук, Павловська Т. С., Рудик О. В.

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Україна,
Луцьк

Відображено результати аналізу геоecологічного стану річково-басейнової системи Серна, яка входить до водозбору р. Стир. Для цього виявлено несприятливі геоморфологічні процеси та наслідки їхнього прояву; проаналізовано сучасний екологічний стан атмосферного повітря, поверхневих вод, земельних ресурсів; дано характеристику господарської діяльності у межах басейну, виявлено екологічно небезпечні об'єкти; розраховано й проаналізовано коефіцієнт екологічної стійкості, коефіцієнт антропогенного навантаження та інші показники еколого-ландшафтної організації досліджуваної території; визначено й охарактеризовано дестабілізуючі та екостабілізуючі умови і чинники геоecологічного стану річково-басейнової системи Серни з відображенням на картах різночасових фізико-географічних умов водозбору; обґрунтовано першочергові заходи оптимізації геоecологічного стану досліджуваного об'єкта.

Ключові слова: гідрохімічні показники, гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин, еколого-ландшафтна організація території, коефіцієнт антропогенного навантаження, коефіцієнт екологічної стійкості, меліорація, поселенське навантаження.

Павловская Т. С., Рудик А. В. Геоэкологическое состояние бассейново-речной системы Серна (водосбор р. Стырь)/ Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, Украина, Луцк.

Отображены результаты анализа геоэкологического состояния бассейново-речной системы Серна, входящей в состав водосбора р. Стырь. Для этого были выявлены неблагоприятные геоморфологические процессы и

последствия их проявления; проанализировано современное экологическое состояние атмосферного воздуха, поверхностных вод, земельных ресурсов; дана характеристика хозяйственной деятельности в пределах бассейна, выявлены экологически опасные объекты; рассчитаны и проанализированы коэффициент экологической стойкости, коэффициент антропогенной нагрузки и другие показатели эколого-ландшафтной организации исследуемой территории; определены дестабилизирующие и экостабилизирующие условия и факторы геоэкологического состояния бассейново-речной системы Серны с отображением на картах разновременных физико-географических условий водосбора; обоснованы первоочередные мероприятия оптимизации геоэкологической ситуации исследуемого объекта.

Ключевые слова: гидрохимические показатели, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ, эколого-ландшафтная организация территории, коэффициент антропогенной нагрузки территории, коэффициент экологической стойкости территории, мелиорация, селитебная нагрузка.

Pavlovska T. S., Rudyk O. V. Geoecological condition of the drainage basin system of Serna river (drainage basin of Styr river)/ Lesya Ukrainka Eastern European National University, Ukraine, Lutsk

The results of analysis of the geoecological condition of the drainage basin system of Serna River, that is included in the drainage basin of Styr River, are represented. Unfavorable geomorphological processes and their consequences are established. The modern ecological state of atmospheric air, surface-water, landed resources is analyzed. Description of economic activity within the limits of drainage basin is given, ecologically dangerous objects are find. The coefficient of ecological stableness, the coefficient of the anthropogenic stress and other indexes of ecology-landscape organization of the investigated territory, are calculated and analyzed. Destabilizing and stabilizing terms and factors of the geoecological condition of the drainage basin system of Serna River are described and indicated on the maps of different in time physical-geographical terms of drainage basin system. The most

important measures of optimization of the geoecological condition of the investigated object are reasonable.

Keywords: hydrochemical indexes, threshold limit value of hazardous substances, ecology-landscape organization of territory, coefficient of the anthropogenic stress, coefficient of ecological stability, land-reclamation, settler stress.

Вступ.

Людина як біологічна й соціальна істота існує у певному природному середовищі, яке може позитивно або негативно впливати на її здоров'я та комфорт життєдіяльності. Разом з тим сучасний стан навколишнього природного середовища є наслідком тривалої антропогенної діяльності. Отже, умови проживання людей на певній території залежать від конкретної геоecологічної ситуації – стану природного середовища в певному регіоні, ступеня його відповідності санітарно-гігієнічним нормам життя населення і природно-ecологічним умовам існування живих організмів [1, с. 9].

Своєрідним індикатором стану довкілля є басейн річки – збалансована геоecологічна система, яка під впливом сонячної енергії продукує сукупність природних ресурсів, у тому числі і водних [2, с. 10]. Своєю чергою, річкова система в узагальненому вигляді є відображенням сучасних процесів, які відбуваються на водозборі. І чим меншою є річка, тим більш вираженою буде ця залежність [3, с. 1]. Саме водні об'єкти найчастіше є шляхом розповсюдження забруднень та їх акумуляції, а по-друге, – в межах басейну замикаються колообіги речовин, тобто реалізується більшість балансів. Перенос продуктів техногенезу в них відбувається до відповідного базису денудації – від вододільних до гирлових областей водозборів і залежить від структурно-функціональної організації останніх [4]. Зміна ecологічного стану малих річок відображається на виконанні ними ecологічних, економічних та соціальних функцій, а також функціонуванні середніх і великих річок, притоками яких вони є.

В Україні геоecологічний підхід до вирішення проблем раціоналізації природокористування отримав розвиток у працях О. Адаменка, О. Гавриленко, С. Генсірука, К. Геренчука, М. Гродзинського, М. Гуцуляка, Г. Денисика, І. Ковальчука, О. Маринича, А. Мельника, В. Некоса, Я. Олійника, Ю. Олішевської, В. Пашенка, К. Позаченюк, Л. Руденка, Г. Рудька, В. Стецюка, Л. Царика, І. Черваньова, Г. Швєбса, П. Шищенка, О. Топчієва та ін. [5, с. 18; 6, с. 164]. Проблемам вивчення малих річок та їхніх басейнів присвячені роботи В. Вишнеvського, В. Гребіня, І. Ковальчука, Л. Курганевич, О. Ліхо, А. Михновича, Я. Мольчака, О. Ободовського, М. Паламарчука, В. Перехреста, В. Поліщука, М. Проскурняка, В. Тімченка, С. Сніжка, Л. Фільчагова, В. Хільчевського, Р. Хімка, М. Цепенди, М. Чемериса, І. Шуляренко, Ю. Ющенко, А. Яцика та ін. [2, с. 7; 7, с. 188; 8, с. 57;]. Річково-басейнова система Серни була в полі зору таких науковців як Н. Баб'як, Я. Мольчак, В. Нікітюк, С. Панькевич, В. Фєсюк, В. Яцик [9; 10; 11]. Проте у їхніх працях були висвітлені лише окремі аспекти функціонування річки та її басейну.

Досліджувана нами територія характеризується зростаючими темпами антропогенних навантажень на природне середовище та наявністю малих річок, які несуть свої води у Стир – одну із важливих водних артерій для Волинської області та, особливо, Луцька. Необхідність збереження та відновлення водних ресурсів в умовах загострення взаємовідносин природи і суспільства й зумовила актуальність дослідження геоecологічного стану підбасейнів Стиру, зокрема річково-басейнової системи Серна.

Формулювання мети статті та завдань. Мета статті – проаналізувати сучасний стан водозбору р. Серна, оцінити рівень геоecологічної напруги, виявити екостабілізуючі та дестабілізуючі умови та чинники геоecологічної ситуації у басейні. Для цього вирішувалися такі завдання: 1) опрацювати теоретико-методичні основи геоecологічного дослідження басейнових систем; 2) у процесі аналізу ландшафтно-екологічної організації досліджуваного басейну визначити коефіцієнт екологічної стійкості та коефіцієнт антропогенного навантаження на басейн, співвідношення рілля/природні кормові угіддя/ліси, співвідношення природних і господарських угідь,

сільськогосподарську освоєність, розораність сільськогосподарських угідь, лісистість, залуженість, заболоченість, розораність території; 3) на основі аналізу екологічного стану атмосферного повітря, поверхневих вод, земельних ресурсів, видів господарської діяльності у межах басейну виділити дестабілізуючі та стабілізуючі умови й чинники сучасної екоситуації на досліджуваній території; 4) обґрунтувати шляхи оптимізації геоекологічного стану річково-басейнової системи Серни. При цьому в роботі використовувалися еколого-географічний, ландшафтно-екологічний, системний та басейновий підходи. Застосовувалися такі методи дослідження як математико-статистичний, порівняльно-географічний, графічний аналіз, картографічне моделювання тощо. Інформаційною базою слугували фондові матеріали Волинського центру гідрометеорології, Волинського обласного управління водних ресурсів, Управління екології та природних ресурсів Волинської облдержадміністрації, Головного управління статистики у Волинській області, сучасна цифрова топокарта Волинської області, карта Військового Інституту Географічного (WIG, Варшава, 1926 р.), що відображає топографічну ситуацію досліджуваної території станом на 1923 р., форма б-зем Головного управління Держкомзему у Волинській області, дані власних польових досліджень.

Виклад основного матеріалу статті. Річка Серна належить до басейну р. Стир і є її лівою притокою. Бере початок біля с. Юнівка, що на захід від смт Торчин. Впадає в Стир на північний захід від смт Рокині. Водозбір річки розташований переважно в межах Сокальсько-Торчинської височини, північно-східна частина басейну належить до Турійської денудаційної височини. Абсолютні висоти коливаються в межах 174,4-288,2 м, зазвичай перевищуючи 250 м. Густота ерозійного розчленування – 0,16-0,36 км/км²; глибина ерозійного розчленування – 14-48 м/км²; середній похил – 1,2 м/км. Норма річного стоку у створі, що нижче с. Буяни – 0,25 м³/с, у створі, що в гирлі – 0,58 м³/с. Вода гідрокарбонатно-магнієво-кальцієвого класу [12, с. 4-11].

У процесі дослідження нами було з'ясовано, що сучасні ландшафти басейну р. Серна, який простягається в межах Луцького, Локачинського і

Рожищенського районів Волинської області, перетворені аграрною діяльністю людини. Свідченням цьому є співвідношення рілля/природні кормові угіддя/ліси, яке для усіх адміністративних районів, що входять у водозбір, далеке від ідеального і гірше від такого ж співвідношення для Волинської області в цілому (табл. 1).

Таблиця 1

**Показники сільськогосподарського землекористування в
адміністративних районах басейну р. Серна
(за формою 6-зем станом на 01.01.2013 р. та даними [13, с. 87])**

Назва адміністративної одиниці	Співвідношення угідь* (рілля : природні кормові угіддя : ліси)	Сільсько-господарська освоєність території, %	Розораність території, %	Розораність с/г угідь, %	Бонітет ґрунтів
Локачинський	1:0,17:0,29	72,42	61,13	84,41	48
Луцький	1:0,16:0,11	78,73	65,34	83,01	51
Рожищенський	1:0,51:0,23	77,96	51,13	65,58	33
Волинська область	1:0,54:1,04	52,04	33,42	64,21	28

*деякі фахівці оптимальним вважають, що співвідношення угідь рілля/природні кормові угіддя/ліси для України має становити 1:1,6:3,6 [14, с. 94].

Відомо, що оптимізацію агроландшафтів забезпечують шляхом збільшення частки лісових насаджень. Для зони мішаних лісів оптимальна лісистість складає 23–40 %, лісостепу – 17–23, степу 15–17 % [15, с. 219]. Лісистість Локачинського району становить 17,7 %, Луцького – 6,9 %, Рожищенського – 11,98 % (за показниками форми 6-зем станом на 01.01.2013 р.), що не відповідає зазначеним нормам. Сучасна залісненість басейну р. Серни становить 9,3 %. Найбільші лісові ареали в досліджуваному басейні концентруються біля сіл Усичі, Озденіж, Ольжанка.

Базовими якісними показниками, які вказують на екологічну збалансованість ландшафтів, їх стійкість і ступінь перетворення під впливом господарської діяльності, є коефіцієнти екологічної стійкості ($K_{e.c.}$) та антропогенного навантаження ($K_{a.n.}$). Якщо отримане значення $K_{e.c.}$ не перевищує 0,33, то територія вважається екологічно нестабільною; якщо $K_{e.c.} = 0,34-0,50$ – нестійко стабільною, вразливою; $0,51-0,66$ – середньо стабільною; за $K_{e.c.} > 0,66$ екологічно стабільною. Якщо значення коефіцієнта антропогенного навантаження ($K_{a.n.}$) менше 3,0, то це відповідає відносно низькому антропогенному навантаженню на територію, 3,1–3,5 – помірному, понад 3,5 – високому навантаженню [14, с. 95].

За величиною коефіцієнта екологічної стабільності територія Луцького району є екологічно нестабільною ($K_{e.c.}=0,28$), а Локачинського ($K_{e.c.}=0,39$) і Рожищенського районів ($K_{e.c.}=0,42$) – нестійко стабільною (табл. 2). За величиною коефіцієнта антропогенного навантаження Рожищенський ($K_{a.n.}=3,26$) і Локачинський ($K_{a.n.}=3,22$) райони характеризуються помірним антропогенним навантаженням, а Луцький ($K_{a.n.}=3,63$) має високий рівень антропогенного навантаження. Така ситуація зумовлена наявністю тут відносно родючих ґрунтів та, відповідно, інтенсивним їх освоєнням (див. табл. 1). Але, як відомо, оптимально організована територія має бути не тільки високопродуктивною, а й екологічно безконфліктною, естетично привабливою. Для цього частка природних угідь оптимально має становити 60 %, 35–40 % – гранично допустима величина [14, с. 94]. Співвідношення природних і господарських угідь на Волині становить відповідно 59,33 % до 40,67 %, що майже відповідає оптимальному показнику ландшафтної організації території. Проте у всіх районах басейну Серни цей показник значно нижчий від норми (див. табл. 2).

**Розраховані екологічні показники збалансованості ландшафтів
басейну р. Серна**

Регіон	Ке.с.	Ка.н.	Частка природних і напівприродних територій*, %
Локачинський	0,39	3,22	32,50
Луцький	0,28	3,63	20,90
Рожищенський	0,42	3,26	41,45
Волинська область	0,59	2,58	59,33

* – Частка природних і напівприродних територій визначалася як сума площ: лісів і лісовкритих земель, заболочених, під поверхневими водоймами, сухих відкритих з особливим рослинним покривом і без нього, а також пасовищ і сінокосів.

Крім порушення у процесі сільськогосподарського землекористування норм ландшафтної організації, у басейні р. Серна виявлено низку інших дестабілізуючих умов і чинників геоecологічної ситуації.

Так, водозбір річки характеризується значним показником вертикального розчленування рельєфу (20-40 м/км²), що є сприятливим для розвитку ерозійних, схилових процесів (еродованість водозбору 11 % [12, с. 6], яскравий приклад – балка біля с. Брище) і разом з тим може бути свідченням їх прояву.

Розвитку змиву і лінійного розмиву, забрудненню твердим стоком водойм і водотоків, їхньому замуленню та розвитку інших екологічно несприятливих явищ і процесів сприяють поширені на водозборі леси та лесоподібні суглинки з їх низькою протиерозійною стійкістю. Наявність легкокорозинних порід (вапняків, крейди, мергелів) значної потужності (до 150 м) дає підстави стверджувати про ймовірність розвитку тут ще й карсту [12, с. 19; 16, с. 4, 10].

Водозбір Серни є надміру розораним (62 %) [12, с. 4], що, згідно з чинними нормами, вважається несприятливим показником еколого-ландшафтної організації території. Високий коефіцієнт розораності, наявність легкокорозимивних порід та значні перевищення висот посприяли утворенню тут

змитих і дефляційно-небезпечних ґрунтів. У 2013 р. у Луцькому районі налічувалося 26,6 тис. га, Локачинському – 17,2 тис. га змитих ґрунтів. Дефляційно-небезпечних ґрунтів нараховувалось: у Луцькому – 6,7 тис. га, Локачинському – 7,8 тис. га, Рожищенському – 21,9 тис. га [17, с. 97-98].

На досліджуваній території присутні сміттєзвалища в с. Брище та смт Торчин, що спричинює загрозу забруднення ґрунту і підземних вод шкідливими речовинами. У міру наближення до звалища в с. Брище відмічено перевищення концентрації рухомих форм важких металів відносно ГДК для елементів: Pb – 1,2-6 ГДК, Cu – 1,2-2,7, Ni – 1,2-1,8, Zn – 2, Mn – 1,5-4 ГДК. При підвищенні в 0-20 см шарі дерново-слабопідзолистого ґрунту валового вмісту Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, Co, Mn зростає і вміст їх рухомих форм. Відмічено також загальне пригнічення мікроорганізмів та целюлозної активності ґрунту, що уповільнює розклад органічної речовини на території звалища втричі, на відстані 50 м – в 3,7 рази, 200 м – вдвічі і на відстані 500 м – в 1,1 рази. У підземних водах зони впливу звалища твердих побутових відходів (ТПВ) виявлено перевищення ГДК у 2,6 рази для кадмію в пн.-зх. напрямку на відстані 900-1000 м і в 12 разів – для цинку в пн.-сх. напрямку на відстані 150 м. Перевищення ГДК важких металів у воді р. Серна не виявлено [9, с. 19-21].

У басейні р. Серна існує ще один полігон для захоронення ТПВ у смт. Торчин. Експлуатацію полігону розпочато в 2002 р. За інформацією Екологічного паспорту Волинської області, тут не забезпечується виконання природоохоронного законодавства при складуванні ТПВ [18].

Як зазначалося вище, басейн р. Серна зосереджений переважно у Луцькому районі, крайній захід водозбору відноситься до Локачинського району, крайній схід – до Рожищенського. Оскільки на досліджуваній території переважають західні, північно-західні та південно-східні вітри [16, с. 11], то викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря Локачинського, Рожищенського районів та м. Луцька можуть мати суттєвий вплив на екологічний стан усього басейну р. Серна. Основними забруднювачами є ПАТ „Гнідавський цукровий завод”, Локачинський газопромисел та ТзОВ „Птахокомплекс „Губин” [17, с. 14].

Аналізуючи усереднені показники (за період 2007–2013 рр.) обсягів викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря разом від стаціонарних та пересувних джерел тих районів, що входять у басейн р. Серна, бачимо, що найбільше викидів припадає на Луцький район (табл. 3). Частка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря усіх цих трьох районів складає 21,3 % від сумарного обсягу викидів цих речовин по області. Серед шкідливих речовин переважають оксид вуглецю, діоксид азоту, неметанові леткі органічні сполуки. Найбільшу масову частку становить оксид вуглецю – понад 70 %.

Таблиця 3

**Обсяги забруднення (середні значення за період 2007-2013 рр.)
атмосферного повітря стаціонарними та пересувними джерелами у
районах, що входять у басейн р. Серна (за даними Головного управління
статистики у Волинській області)**

Регіон	Найпоширеніші забруднюючі речовини атмосферного повітря, тонн						
	діоксид сірки	діоксид азоту	оксид азоту	оксид вуглецю	метан	неметанові леткі органічні сполуки	сажа
Волинська область	351,3	3252,8	19,1	21023,3	88	3170,8	427,8
Локачинський	13,2	120	0,7	723,9	3,1	112,1	15,9
Луцький	49,1	435,4	2,3	2395,7	10,1	354	59
Рожищенський	20,8	193,6	1,1	1306,7	5,5	193,6	25,9

Сучасний екологічний стан річок багато в чому визначається ступенем зміни русел господарською діяльністю. Ряд вчених, серед них В. М. Широков, І. Г. Джуха, О. Г. Ободовський [19, с. 95-98] відмічають негативний вплив на русловий режим малих водотоків меліоративних робіт в їхніх басейнах.

У ході аналізу різночасової структури річки ми виявили, що Серна зазнала меліоративних втручань (будівництво нових річок-каналів та подовження існуючих водотоків): упродовж 1923-2013 рр. сумарна довжина гідромережі зросла у 2 рази, а кількість водотоків – у 5 разів. Сьогодні переважна більшість річок басейну р. Серна має прямолінійні русла, що свідчить про антропогенне

втручання – спрямлення річищ (рис. 1, 2). У басейні також функціонують штучні водойми – ставки. За словами старожилів, за останні 50 років змінилася і водність річки у бік її зменшення. Унаслідок зростання рівня меліорованості у басейні зменшилася площа заболочених територій та боліт. У 1923 р. вони займали 13,3 % площі водозбору, сьогодні – 5,2 %.

Важливе значення в геоecологічному аналізі басейнових систем має екологічна оцінка якості поверхневих вод. Вона дає не тільки інформацію про воду як складову водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів та важливу частину природного середовища людини, а й слугує основою для визначення впливу антропогенного навантаження та ефективності водоохоронних заходів.

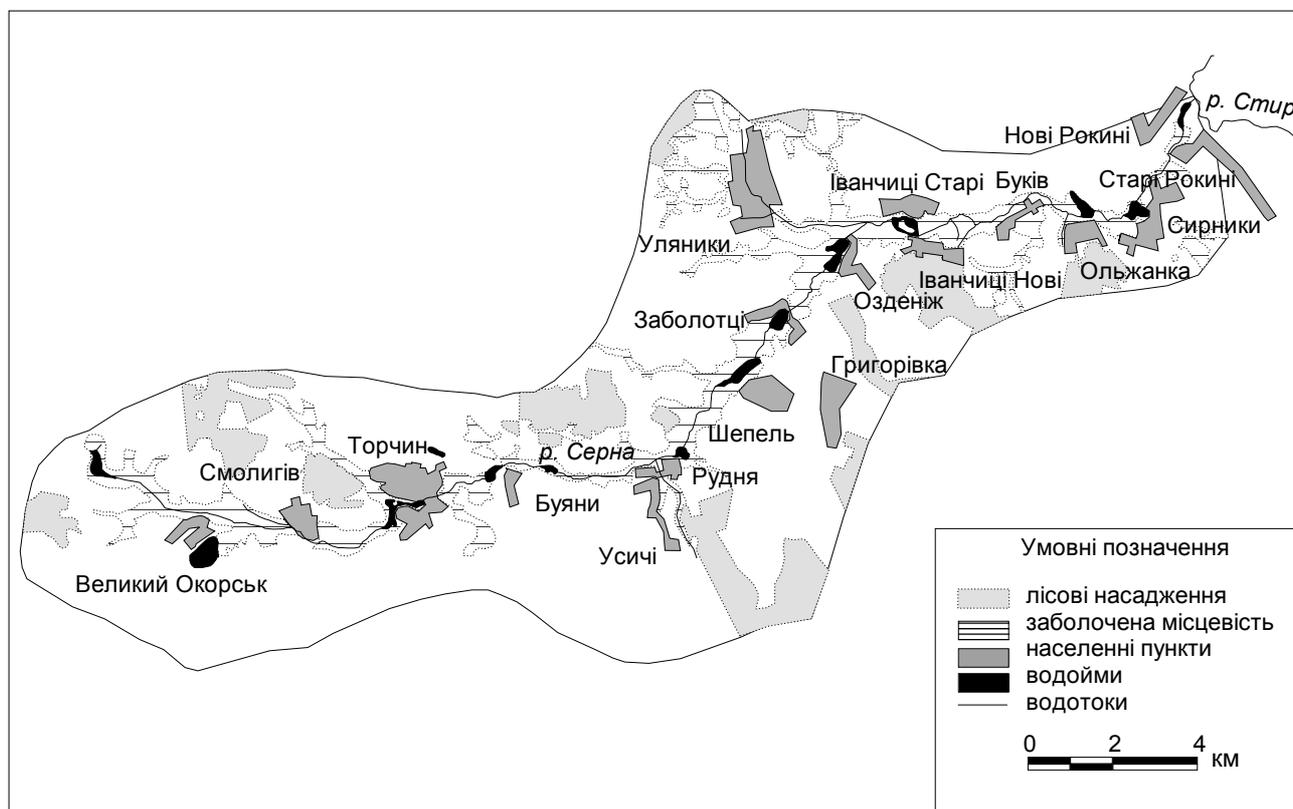


Рис. 1. Фізико-географічна ситуація басейну р. Серна станом на 1923 р.

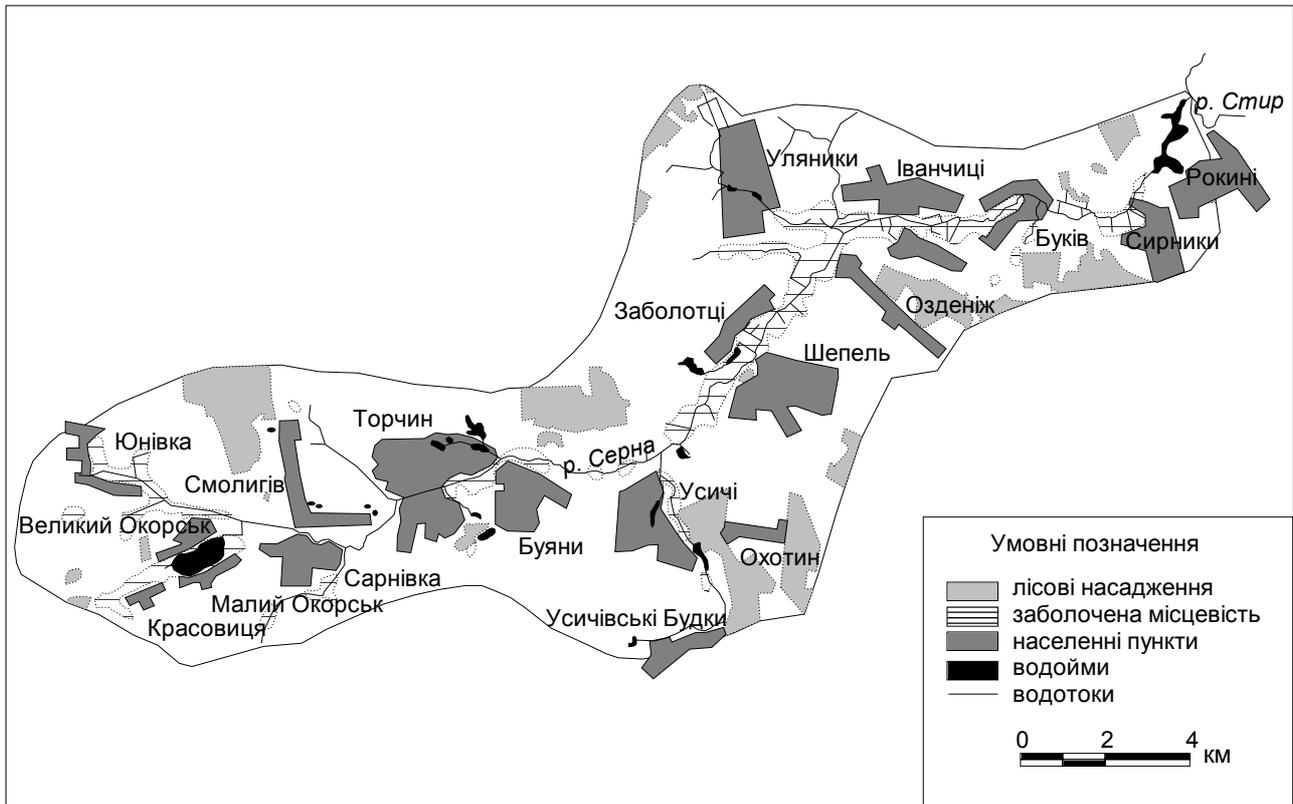


Рис. 2. Сучасна фізико-географічна ситуація басейну р. Серна

Порівнюючи дані Екологічного паспорту Волинської області за 2006-2013 рр. та гранично допустимі концентрації (ГДК) гідрохімічних показників для водойм рибогосподарського призначення та водойм господарсько-побутового використання [20; 21, с. 14], ми з'ясували, що в усіх досліджуваних створах вода річки за завислими речовинами придатна для цих видів користування.

Показник БСК₅ перевищував ГДК у 2006-2009 рр. У ці роки гідрохімічні спостереження проводилися у пунктах, розташованих вище і нижче випуску вод КОС ВАТ „Волиньхолдінг”. Ймовірно, саме це підприємство здійснювало вплив стічними водами на річку Серну. З 2010 до 2013 рр. перевищень цього показника не спостерігалось, проте слід зауважити, що інформація про аналізи проб води біля вище зазначеного підприємства в екологічному паспорті Волинської області відсутня з 2009 року. Ймовірно тому, що фактично з 2009 року стічні води даного підприємства в річку не скидаються, утилізуються власним асенізаційним транспортом на очисні споруди м. Луцька згідно з

угодою з КП „Луцькводоканал” від 06.07.2009 № 1985 [22, с. 5-6]. У 2013 р. цей показник незначно перевищив ГДК для водойм господарсько-побутового призначення у створі вище полігону побутових відходів, в с. Брище.

Мінералізація води впродовж 2006-2013 рр. коливалася в діапазоні 297-125 мг/дм³, що є допустимим, оскільки прийнято вважати оптимальним рівнем мінералізації води значення на рівні 300-500 мг/дм³ з ГДК 1000 мг/ дм³ [20].

Сульфати і хлориди не перевищували ГДК для водойм рибогосподарського і господарсько-побутового призначення. Амоній сольовий не мав перевищень норм для води господарсько-побутового призначення, однак для риборозведення вода річки Серни у 2007 і 2009 рр. була малоприсадною. Вміст нітратів набагато нижчий ГДК. Концентрації заліза загального часто перевищували ГДК як для водойм рибогосподарського, так і господарсько-побутового призначення.

Відмітимо також суттєвість впливу полігону ТПВ, що у с. Брище, на якість води в р. Серна. За даними Екологічними паспорту Волинської області вода нижньої течії р. Серни із зони розвантаження ґрунтового потоку, що рухається від полігону, характеризується більшими концентраціями окремих елементів порівняно з водою, відібраною вище за течією полігону. Такі ж тенденції зазначені і в матеріалах досліджень Я. Мольчака, В. Фесюка, С. Панькевича [10, с. 139], що засвідчує негативний вплив полігону на якість води р. Серна.

У результаті відбору проб та виконання інструментально-лабораторних вимірювань показників складу та властивостей вод р. Серни щороку відмічається по 1–2 випадки перевищення ГДК вмісту заліза загального, амонію сольового, нітритів, фосфатів; у 2013 р. – 3 випадки перевищення БСК₅ (табл. 4).

**Інструментально-лабораторний контроль якості поверхневих вод
р. Серни (за даними [18])**

Рік	Кількість контрольних створів, од.	Відібрано проб води, од.	Кількість показників, у т. ч. забруднюючих речовин, що визначалися, од.	Кількість випадків та назва речовин з перевищенням ГДК, од.
2013	2	4	16	3- БСК ₅
2012	1	2	16	2-нітрити, 2-залізо
2011	1	1	16	–
2010	1	2	26	1-залізо загальне, 1- фосфати
2009	2	3	27	1-залізо загальне, 1-амоній сольовий, 3-нітрити, 2- фосфати
2008	2	2	27	1- залізо загальне

У лабораторії Волинського ЦГМ нами було досліджено якість води р. Серна у трьох створах, розташованих у верхній, середній і нижній течіях річки (створ № 1 – в межах с. Юнівка, створ № 2 – нижче смт Торчин, створ № 3 – в межах с. Рокині) 12.08.2012 р. і 14.08.2013 р. за такими показниками: водневий показник (рН), азот амонійний, азот нітратний, азот нітритний, твердість води, кальцій, хлориди, фосфати (табл. 5).

Таблиця 5

Аналіз проб води р. Серна станом на 12.08.2012 р. і 14.08.2013 р.

Показники та інгредієнти	ГДК	Створ № 1 (в межах с. Юнівка)		Створ № 2 (нижче смт Торчин)		Створ № 3 (в межах с. Рокині)	
		2012	2013	2012	2013	2012	2013
Кислотність (рН)	кисла рН<4,5; слабокисла рН 4,5–5,5; нормальна рН 5,6–7,0; слаболужна	7,74	7,78	7,60	7,8	7,71	7,82

	Н 7,0–8,3; лужна рН >8,3						
Азот амонійний, мг/дм ³	0,39	0,27	0,4	0,26	0,42	0,27	0,41
Азот нітратний, мг/дм ³	9,1	0,06	0,0	0,05	0,0	0,02	0,01
Азот нітритний, мг/дм ³	0,02	0,005	0,007	0,003	0,005	0,005	0,006
Твердість води, мг- екв/л	м'яка <4,0; середня 4,0–8,0; тверда 8,0–12,0; дуже тверда >12,0	5,80	5,6	5,56	5,36	5,92	5,4
Кальцій, мг/дм ³	100,0	80,2	58,5	73,7	26,5	101,4	22,4
Хлориди, мг/дм ³	300,0	15,5	14,0	16,2	10,5	18,3	16,1
Фосфати, мг/дм ³	3,500	0,038	0,011	0,019	0,009	0,011	0,007

Порівнявши різночасові показники у таблиці 5, можемо відмітити, що протягом досліджуваного року значно зменшилися величини таких показників як хлориди, кальцій, твердість води, азот нітратний, фосфати. Водневий показник, азот амонійний, азот нітритний збільшилися. У цілому значних змін не відбулося, оскільки всі показники знаходяться в межах ГДК.

Якість води річок значною мірою залежить від поселенського навантаження на водозбір. Збільшення останнього, як відомо, супроводжується зростанням чисельності населення, площ та кількості населених пунктів, густоти каналізаційних систем, транспортних комунікацій, площ з твердим покриттям тощо, що, зазвичай, свідчить про збільшення обсягів природокористування, у тому числі відбору і скидання води. Сьогодні на території басейну Серни нараховується 19 сіл і селищ загальною площею 30,244 км². Для порівняння, у 1923 р. в межах водозбору існувало 18 сіл загальною площею 11,521 км² (див. рис. 1, 2).

Стосовно господарської діяльності, то на території водозбору функціонують сільськогосподарські підприємства (вирощування зернових та технічних культур, тваринництво, надання послуг у рослинництві і

тваринництві); підприємства із риборозведення, підприємства із переробки сільськогосподарської сировини (найбільші підприємства – ПАТ „Волиньхолдінг” та ТОВ „Торчин-м’ясозавод” в смт Торчин Луцького району), підприємство з ремонту сільськогосподарської техніки, будівельне підприємство, підприємство лісопильної промисловості, підприємство зі збереження побутових відходів, підприємства житлово-комунального господарства, підприємства в галузі оптової торгівлі тощо.

На території басейну знаходиться 2 об’єкти централізованого водовідведення: очисні споруди смт Торчин – поля наземної фільтрації та очисні споруди ВАТ „Волиньхолдінг” в смт. Торчин. Проблемне питання: поля фільтрації зруйновані, знаходяться в прибережній захисній смузі р. Серна. З 2004 року здійснювалось будівництво Торчинських очисних споруд типу „Біоплато”, проте будівництво досі не завершене. Очисні споруди ВАТ „Волиньхолдінг” обслуговують виключно підприємство „Торчин-продукт” Згідно з проектом, місцем скиду стічних вод є р. Серна, але з 2009 року стоки підприємства в річку не потрапляють, а утилізуються на очисні споруди м. Луцька [22, с. 5-6].

Висновки. Таким чином, геоекологічна ситуація у басейні р. Серни не є критичною, однак екологічно нестабільною та нестійко стабільною.

До дестабілізуючих умов і чинників геоекологічної ситуації в басейні відносимо: 1) значні показники вертикального розчленування рельєфу (20-40 м/км²); 2) наявність легкокорозивних та легкокорозинних порід у геологічній будові водозбору; 3) порушення норм ландшафтної організації в процесі сільськогосподарського землекористування (значна розораність водозбору – понад 60 %, низька залісненість (9,3 %) та залуженість (9,04 %) басейну, низька частка природних і напівприродних територій (в адміністративних районах, що входять до басейну річки, вона коливається від 20,9 до 41,45 %)); 4) наявність на водозборі таких екологічно небезпечних підприємств, як сміттєзвалища в с. Брище та смт Торчин; присутність у басейні підприємств промисловості, сільського та комунального господарства, які здійснюють скидання використаних вод у річку; 5) близьке розташування басейну р. Серна біля

основних забруднювачів атмосферного повітря у Волинській області – ПАТ „Гнідавського цукрового заводу”, Локачинського газопромисла та ТзОВ „Птахокомплексу „Губин”; 6) присутність у басейні Серни селитебного навантаження; 7) трансформацію структури річкової мережі унаслідок здійснення меліоративних робіт; 8) зменшення водності річки за останні 50 років (за словами старожилів) та заболоченості басейну;

У процесі нашого дослідження ми виявили й екостабілізуючі умови та чинники геоекологічної ситуації в басейні р. Серни: 1) в попередні роки (2011, 2012, 2013 рр.) вміст забруднюючих речовин у воді р. Серна не перевищував (або незначно перевищував) ГДК, тому вода річки є чистою і придатною як для господарсько-побутового користування, так і для риборозведення; 2) у басейні р. Серни наявні природно-заповідні території (2 гідрологічні заказники, 1 загальнозоологічний заказник, 2 ботанічні пам'ятки природи, 1 парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва), однак, коефіцієнт заповідності басейну становить лише 3 % (для порівняння – у Волинській області – майже 11 %); 3) у заплаві Серни розміщений цінний комплекс, що включає стави, ділянки боліт, луки, чагарники, 15 природних водних джерел; 4) у басейні р. Серни трапляються червонокнижні рослини і тварини Українського Полісся, зростають екзотичні рослини (тюльпанове дерево, сосна веймутова, катальпа), що свідчить про значний екопотенціал території.

Крім проаналізованих параметрів, важливим маркером геоекологічної ситуації є демографічні показники та здоров'я населення. Демографічний та медико-екологічний аналіз доповнять багатовекторне вивчення стану й динаміки усіх компонентів системи „природа–населення–господарство”, що дозволить зробити геоекологічний аналіз водозбору максимально інформативним та ефективним, а також розробити дієві заходи з попередження негативних проявів природокористування у майбутньому. Саме ці задачі окреслюють спектр наших подальших досліджень басейнових систем Волині. Сьогодні ж, зважаючи на результати проведеного дослідження, для поліпшення геоекологічної ситуації в басейні р. Серна чітко окреслюється першочергова необхідність: 1) оптимізації співвідношення угідь в агроландшафтах шляхом

виведення деградованих і малопродуктивних земель з ріллі, збільшенням площі лісів та штучних захисних лісонасаджень; 2) впровадження фітомеліоративних заходів, насамперед, у верхів'ях річок, у водоохоронних зонах та на еродованих ділянках водозбору; 3) створення природно-заповідних територій у межах меліорованої верхньої та середньої течії річкової долини Серни; 4) здійснення переробки відходів на сміттєзвалищах в с. Брище та смт Торчин; 5) удосконалення існуючих очисних систем стічних вод на функціонуючих підприємствах, повторного використання стічних вод для технічного водозабезпечення, будівництва відстійників для очищення стічних вод з сільськогосподарських угідь і меліоративних систем. Реалізація цих заходів є базовою основою для збереження річок досліджуваного водозбору, відтворення їхнього біорізноманіття, запобігання розвитку несприятливих для життєдіяльності людини гідрогеоморфологічних процесів та забезпечення їхнього позитивного впливу на геоекологічну ситуацію прилеглих територій.

Література:

1. Ковальчук І. *Геоекологія Розточчя: монографія* / Ковальчук І., Петровська М. – Львів: Видавничий Центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 192 с.
2. Ковальчук І. П. *Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація: монографія* / Ковальчук І. П., Павловська Т. С. – Луцьк: РВВ „Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2008. – 244 с.
3. Ліхо О. А. *Обґрунтування моніторингу антропогенних змін в басейнах малих річок: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: 06.01.02 „Сільськогосподарські меліорації”* / О. А. Ліхо. – К., 1998. – 17 с.
4. *Про Концепцію розвитку водного господарства України: Постанова Верховної Ради України від 14.01.2000 № 1390-XIV.*
5. Нестерчук І. *Геоекологічна оцінка території та схема геоекологічного районування як передумова регіонального управління розвитком територій* / І. Нестерчук // *Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка.* – Київ, 2011. – Вип. 59. – С. 18 – 23.

6. Олішевська Ю. А. Історія геоекологічних досліджень / Ю. А. Олішевська // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. – 2014. – Т. 10, Вып. 2. – С. 164 – 168.
7. Ковальчук И. П. Динамика структуры речных систем Волынского Полесья // И. П. Ковальчук, Т. С. Павловская // *География и геоэкология на современном этапе взаимодействия природы и общества: материалы Всероссийской научной конференции „Селивестровские чтения”*. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 187 – 193.
8. Ковальчук І. Географічні дослідження річок і річкових долин в Україні: стан, проблеми, перспективи / І. Ковальчук // *Історія української географії: всеукраїнський науково-теоретичний часопис*. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2008. – Вип. 17. – С. 56 – 64.
9. Баб'як Н. М. Забруднення агроєкосистем Західного Полісся важкими металами техногенного походження (на прикладі законсервованого звалища твердих побутових відходів): автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: 03.00.16 „Екологія” / Н. М. Баб'як. – Житомир, 2004. – 20 с.
10. Мольчак Я. О. Тверді і побутові відходи м. Луцька та їх вплив на довкілля / Я. О. Мольчак, В. О. Фесюк, С. Г. Панькевич // *Наук. записки Вінниць. держ. пед. ун-ту. Серія: географія*. – 2008. – Вип.16. – с. 135 – 140.
11. Яцик А. В. Картографічне зображення екологічної оцінки якості води Волинської області в сучасний період [Електронний ресурс] / А. В. Яцик, І. В. Гончак. – Режим доступу: old.nuwm.rv.ua/metods/asp/vd/v40107.doc
12. Паспорт річки Серна. – Луцьк: Волинське обласне управління водних ресурсів, 1992. – 48 с.
13. Євро регіон Буг: Волинська область / за ред. Б. П. Клімчука, П. В. Луцишина, В. Й. Лажніка. – Луцьк: Ред.-вид. від. Волин. ун-ту, 1997. – 448 с.
14. Попова О. Л. Екодіагностика природно-господарської організації території України: агроландшафтний аспект [Електронний ресурс] / Попова О. Л. – Режим доступу: archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/ep/2012_3/7_Pop.pdf
15. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології / Гродзинський М. Д. – К.: Либідь, 1993. – 222 с.

16. Атлас Волинської області / Відпов. ред. Ф. В. Зузук. – М.: Комітет геодезії і картографії СРСР, 1991. – 42 с.
17. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2013 рік. Волинська обласна державна адміністрація. Управління екології та природних ресурсів – Луцьк, 2013. – 150 с.
18. Екологічний паспорт Волинської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/index.php/protection/protection1/volynska>
19. Ободовський О. Г. Вплив осушувальних меліорацій на руслоформуєчу діяльність річок Українського Полісся / О. Г. Ободовський // Меліорація і водне господарство. – 1998. – Вип.85. – С. 95 – 99.
20. Порівняльний аналіз нормативів якості поверхневих вод [Електронний ресурс] / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – № 8 (30). – Режим доступу: http://www.nbuiv.gov.ua/e-journals/Nd/2012_1/12kmo.pdf
21. Стан довкілля в Україні: інформаційно-аналітичний огляд [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
www.menr.gov.ua/docs/activity...pro.../20_stan_dovkil_trav.doc
22. Паспорт Луцької районної цільової програми „Питна вода 2013-2015” [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
r-rada.lutsk.ua/sites/default/.../programa_pitna_voda_2013-2015.doc

References:

1. Kovalchuk I. Neoeekolohiia Roztochchia: monohrafiia / Kovalchuk I., Petrovska M. – Lviv: Vydavnychiy Tsentr LNU im. Ivana Franka, 2003. – 192 s.
2. Kovalchuk I. P. Richkovo-baseinova systema Horyni: struktura, funktsionuvannia, optymizatsiia: monohrafiia / Kovalchuk I. P., Pavlovska T. S.– Lutsk: RVV „Vezha” VNU im. Lesi Ukrainky, 2008. – 244 s.
3. Likho O. A. Obgruntuvannia monitorynhu antropohennykh zmin v baseinakh malykh richok: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stup. kand. s.-h. nauk: 06.01.02 „Silskohospodarski melioratsii” / O. A. Likho. – K., 1998. – 17 s.
4. Pro Kontseptsiu rozvytku vodnoho hospodarstva Ukrainy: Postanova Verkhovnoi Rady Ukrainy vid 14.01.2000 № 1390-XIV.

5. Nesterchuk I. Heoekolohichna otsinka terytorii ta skhema heoekolohichnoho raionuvannia yak peredumova rehionalnoho upravlinniam rozvytkom terytorii / I. Nesterchuk // *Visnyk Kyiv. nats. un-tu imeni Tarasa Shevchenka.* – Kyiv, 2011.– Vyp. 59. – S. 18 – 23.
6. Olishevska Yu. A. Istoriiia heoekolohichnykh doslidzhen / Yu. A. Olishevska // *Heopolytyka y ekoheodynamyka rehyonov.* – 2014. – T. 10, Vyp. 2. – S. 164 – 168.
7. Kovalchuk Y. P. *Dynamyka struktury rechnykh system Volynskoho Polesia*// Y. P. Kovalchuk, T. S. Pavlovskaia// *Heohrafiya y heoekolohyia na sovremennom etape vzaymodeistvyia pryrody y obshchestva: materyaly Vserossyiskoi nauchnoi konferentsyy „Selyvestrovskye chtenyia”.* – Sankt-Peterburh, 2009. – S. 187 – 193.
8. Kovalchuk I. *Heohrafichni doslidzhennia richok i richkovykh dolyn v Ukraini: stan, problemy, perspektyvy* / I. Kovalchuk // *Istoriiia ukrainskoi heohrafii: vseukrainskyi naukovo-teoretychnyi chasopys.* – Ternopil: *Pidruchnyky ta posibnyky*, 2008.– Vyp. 17. – S. 56 – 64.
9. Babiak N. M. *Zabrudnennia ahroekosystem Zakhidnoho Polissia vazhkymy metalamy tekhnohennoho pokhodzhennia (na prykladi zakonservovanoho zvalyshcha tverdykh pobutovykh vidkhodiv): avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stup. kand. s.-h. nauk: 03.00.16 „Ekolohiia”* / N. M. Babiak. – Zhytomyr, 2004. – 20 s.
10. Molchak Ya. O. *Tverdi i pobutovi vidkhody m. Lutska ta yikh vplyv na dovkillia* / Ya. O. Molchak, V. O. Fesiuk, S. H. Pankevych // *Nauk. zapysky Vinnyts. derzh. ped. un-tu. Seriiia: heohrafiia.* – 2008. – Vyp.16. – s. 135 – 140.
11. Yatsyk A. V. *Kartohrafichne zobrazhennia ekolohichnoi otsinky yakosti vody Volynskoi oblasti v suchasnyi period [Elektronnyi resurs]* / A. V. Yatsyk, I. V. Hopchak. – Rezhym dostupu: old.nuwm.rv.ua/methods/asp/vd/v40107.doc
12. *Pasport richky Serna.* – Lutsk: *Volynske oblasne upravlinnia vodnykh resursiv*, 1992. – 48 s.
13. *Yevrorehion Buh: Volynska oblast* / za red. B. P. Klimchuka, P. V. Lutsyshyna, V. Y. Lazhnika. – Lutsk: *Red.-vyd. vid. Volyn. un-tu*, 1997. – 448 s.
14. *Popova O. L. Ekodiahnostyka pryrodno-hospodarskoi orhanizatsii terytorii Ukrainy: ahrolandshaftnyi aspekt [Elektronnyi resurs]* / Popova O. L. – Rezhym dostupu:

archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ep/2012_3/7_Pop.pdf

15. Hrodzyskyi M. D. *Osnovy landshaftnoi ekolohii* / Hrodzyskyi M. D. – K.: Lybid, 1993. – 222 s.

16. *Atlas Volynskoi oblasti / Vidpov. red. F. V. Zuzuk.* – M.: Komitet heodezii i kartohrafii SRSR, 1991. – 42 s.

17. *Rehionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha u Volynskii oblasti za 2013 rik. Volynska oblasna derzhavna administratsiia. Upravlinnia ekolohii ta pryrodnykh resursiv – Lutsk, 2013.* – 150 s.

18. *Ekolohichniy pasport Volynskoi oblasti [Elektronnyi resurs].* – Rezhym dostupu: <http://www.menr.gov.ua/index.php/protection/protection1/volynska>

19. *Obodovskyi O. H. Vplyv osushuvalnykh melioratsii na rusloformuiuchu diialnist richok Ukrainskoho Polissia / O. H. Obodovskyi // Melioratsiia i vodne hospodarstvo.* – 1998. – Vyp.85. – S. 95 – 99.

20. *Porivnialnyi analiz normatyviv yakosti poverkhnevnykh vod [Elektronnyi resurs] / M. O. Klymenko, N. M. Vozniuk, K. Yu. Verbetska // Naukovi dopovidi NUBiP.* – 2012. – № 8 (30). – Rezhym dostupu: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_1/12kmo.pdf

21. *Stan dovkillia v Ukraini: informatsiino-analitychnyi ohliad [Elektronnyi resurs].* – Rezhym dostupu:

www.menr.gov.ua/docs/activity...pro.../20_stan_dovkil_trav.doc

22. *Pasport Lutskoi raionnoi tsilovoi prohramy „Pytna voda 2013-2015” [Elektronnyi resurs].* – Rezhym dostupu:

r-rada.lutsk.ua/sites/default/.../programa_pitna_voda_2013-2015.doc