

УДК 911.2:502.36: 556.55

В.А. Мартынюк**КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
АНТРОПОГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННОЙ
ОЗЁРНО-БАССЕЙНОВОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕРА
КАРАСИН (ВОЛЫНСКОЕ ПОЛЕСЬЕ, УКРАИНА)**

Обсуждаются вопросы конструктивно-географического моделирования озерно-бассейновой системы (ОБС) оз. Карасин (Волыньское Полесье), которая претерпела антропогенные преобразования в результате осушительной мелиорации. В статье представлены геологический разрез ОБС, виды сапропелей и геохимические профили озерных отложений, конструктивно-ландшафтные модели природного аквального комплекса и водосбора оз. Карасин, а также некоторые лимнометрические и ландшафтные характеристики ОБС. Предложено ОБС оз. Карасин рассматривать как перспективной для включения её в состав водно-болотных угодий Рамсарского типа и на данном этапе присвоить статус водно-болотного заказника. Полученные в результате исследования базисные параметры целостной ОБС оз. Карасин станут составной кадастрово-ресурсной базы данных озер и региональной природно-хозяйственной типологии ОБС Волыньского Полесья.

Введение

Важной чертой ландшафтного разнообразия Волыньского Полесья Украины является наличие озер и водно-болотных угодий, что придает живописности и эстетической привлекательности этому природному региону. Озера существенно влияют на гидрофункционирование ландшафтов и химический состав поверхностных и подземных вод, рельефообразующие процессы, микроклиматические условия прилегающих геоконструксов. Функционирование озерного водоема происходит в тесной связи с процессами на окружающих его территориях, то есть его водосборах. Это и обуславливает необходимость изучения озер как природных аквальных комплексов (ПАК) и их бассейнов как целостных многокомпонентных систем [1].

Одновременно озерно-бассейновые системы (ОБС) весьма уязвимы к природным и антропогенным изменениям окружающей среды. Существенное влияние на ОБС Полесье за последние 140 лет оказали осушительные мелиорации, что заметно повлияло на гидрологический режим водоемов и ландшафтно-экологическое функционирование в целом этих природных образований.

Постановка проблемы. Со второй половины 90-х годов прошлого века нами ведутся ландшафтно-лимнологические исследования ОБС Волыньского Полесья. Детально исследуются как типичные (репрезентативные), так и антропогенно-модифицированные бассейны озер в каждом физико-географическом районе. Полевые исследования и дешифрирование ОБС по космическим снимкам подтверждают существенное уменьшение площадей многих водоемов. Так, озера Ореховое (Заречнянский ландшафт), Нижнее, Бельское (Льва-Горинский ландшафт) на 74–89 % заболоченные от первоначальной площади водоема; озера Став и Карасин на 90–97 % трансформировались [2]. Поэтому правомерно такие природные образования, где произошли кардинальные сукцессионно-антропогенные изменения, называть озерно-болотными системами.

Учитывая высокие темпы природных и антропогенных трансформаций озер Полесья, а также с целью разработки ресурсно-кадастровой базы водоемов замедленного водообмена, сегодня неотложной задачей является разработка конструктивных моделей ОБС, которые основываются на началах интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и сбалансированного природопользования.

Цель исследования – формирование конструктивно-географической модели оз. Карасин, которое претерпело существенные антропогенные модификации, для ка-

дастрово-мониторинговых потребностей и региональной природно-хозяйственной типологии ОБС Волынского Полесья в целом.

Анализ последних публикаций на эту тему. Проблема моделирования ОБС рассматривается в работах украинских и зарубежных исследователей, в частности: Г. Алябина, Г. Астраханцева, М. Борисова, И. Великорецкой, Б. Власова, Н. Грищенко, Д. Денисова, В. Драбковой, Л. Ильина, И. Ковальчука, Е. Козлова, С. Кондратьева, Л. Корытного, П. Лопуха, В. Меншуткина, М. Прытковой, Л. Руховца, И. Сорокина, Н. Филатова, А. Якушко и других ученых. Однако в работах упомянутых ученых почти не уделяется внимания вопросам конструктивно-ландшафтного картографирования ОБС, то есть ПАК озер и их водосборов. Конечно, такие модели неправомерно называть конструктивно-географическими, если и применяется в них бассейновый исследовательский подход.

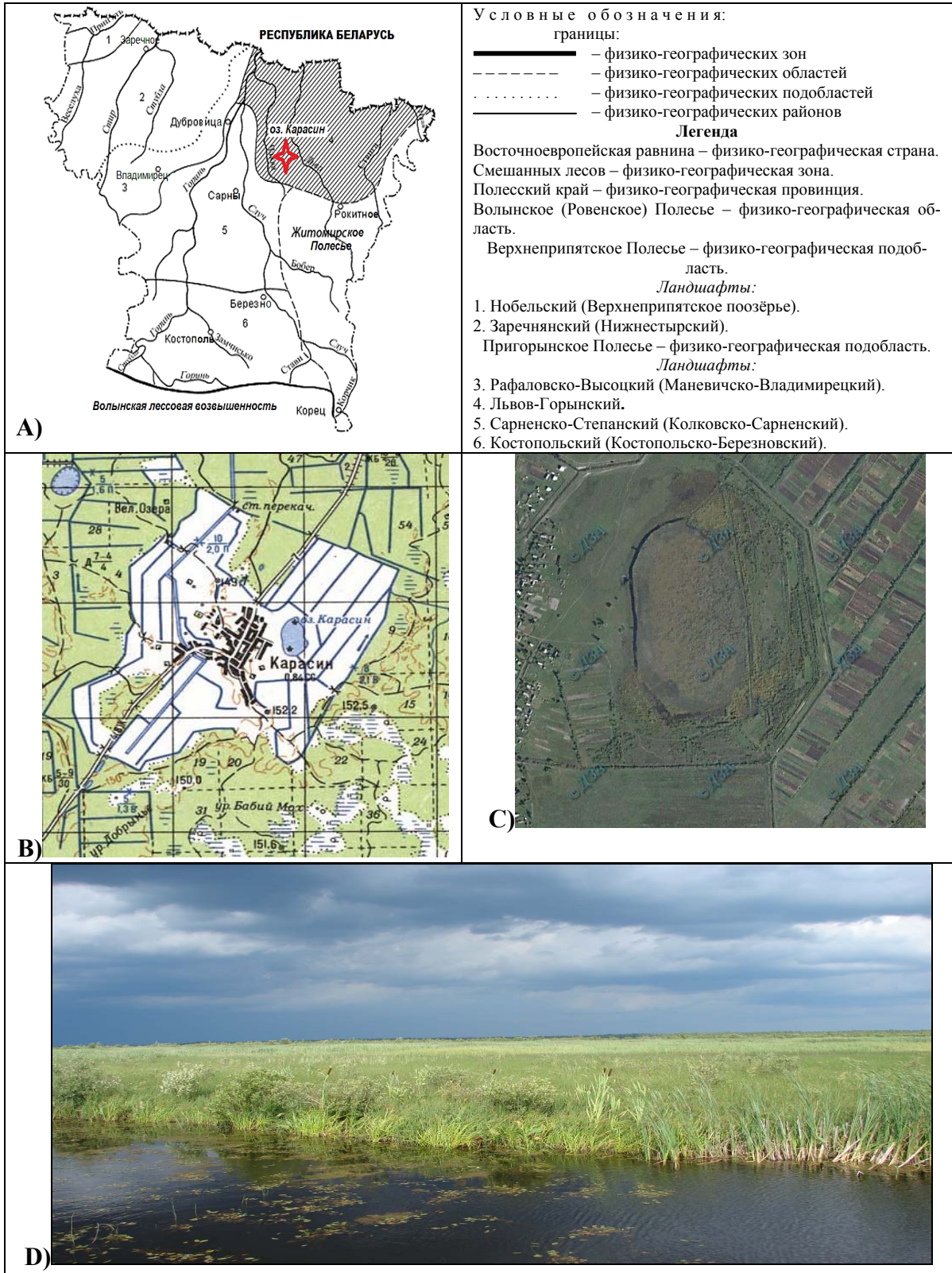
В настоящее время нами разрабатываются конструктивно-географические модели природопользования ОБС для кадастровых, мониторинговых, природно-хозяйственных (водохозяйственных, рекреационных, рыбохозяйственных, природоохранных) нужд [3; 4]. Наиболее разработанными являются три вида моделей: M_1 – «Озёрный водосбор», M_2 – «Озеро» и M_3 – «Озеро – водосбор». Схема моделей ОБС в региональной структуре ландшафтов Волынского Полесья показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема моделей озерно-бассейновых систем (М₁ – модель 1)

Методикой исследований послужили работы по конструктивной географии [5; 6], конструктивному ландшафтоведению [7], лимнологии [8; 9], картографическому моделированию [10], а также концепции бассейнового природопользования [11], ландшафтно-лимнологического анализа [12], самоорганизации флювиального рельефа [13], алгоритмы мониторинга водоемов замедленного водообмена [14]. В работе использовались подходы и методы комплексных физико-географических исследований, картометрические и аэрокосмические методы [15–17], многолетний опыт исследования ОБС ландшафтных районов Украинского Полесья [18]. Исходными данными наших исследований выступили полевые материалы, полученные автором в течение летних сезонов 2011–2013 гг. в пределах ОБС оз. Карасин и частично фондовые источники Киевской и Ровенской ГРЭ.

Изложение материала исследования. Бассейновая система оз. Карасин территориально приурочена к Львов-Горынскому ландшафтному району восточной части Волынского Полесья (рисунок 2). Ландшафт расположен на северо-западном склоне Украинского кристаллического щита. Во времена плейстоценовых оледенений низменные места территории представляли перигляциальную зону накопления талых ледниковых вод в виде больших озерных бассейнов и потоков, что откладывали массу песчаного материала. На междуречьях и террасах речных долин здесь сформировались золотые формы рельефа. Наиболее характерными формами являются дюны, холмы, гряды, валы и т.д. Дюны правильной формы встречаются сравнительно редко. Следующая особенность, которая отличает Львов-Горынский ландшафт от других – высокая заболоченность и недостаточная дренированность почв.



Карасин А) место ОБС на схеме физико-географического районирования восточной части Волынского Полесья [19]; В) вид ОБС на фрагменте топоосновы 1:100000); С) фрагмент аэрофотоснимка ОБС (по материалам ортофотоплана Украины, 2010); D) фото ОБС (на переднем плане мелиоративный канал, который «стянул» воду с водоема, а на заднем – низменно-топяное болото бывшего озера)

Рисунок 2 – Территориальная локализация ОБС оз. Карасин

Болота положительно влияют на гидрологический режим, улучшают газовый состав атмосферы и санитарно-гигиеническую ситуацию, служат мощным геохимическим барьером и естественным фильтром. По характеру минерального питания здесь распространены олиготрофные, эвтрофные и мезотрофные болота.

Голубыми жемчужинами в пестром строении ландшафта предстают многочисленные озера различные по генезису и гипсометрическому уровню расположения и находящиеся на различных этапах ландшафтно-сукцессионного развития. Строительство мелиоративных систем в пределах ОБС заметно повлияло на динамику и функционирование некоторых озер, а в отдельных случаях – трансформацию их в озерно-болотные системы. Долины рек и малых водотоков занимают самый низкий ландшафтный уровень природного района.

Озеро Карасин и ОБС в целом сформировались в местности низменных моховых, травянисто-моховых болот и долин малых рек на водно-ледниковых и аллювиальных отложениях. Водоем практически отмерший, вытянутый с севера на юг. Площадь озера 0,27 км². Длина озера 0,65 км, средняя ширина 0,42 км. Детально лимнометрические параметры водоема представлены в таблице 1.

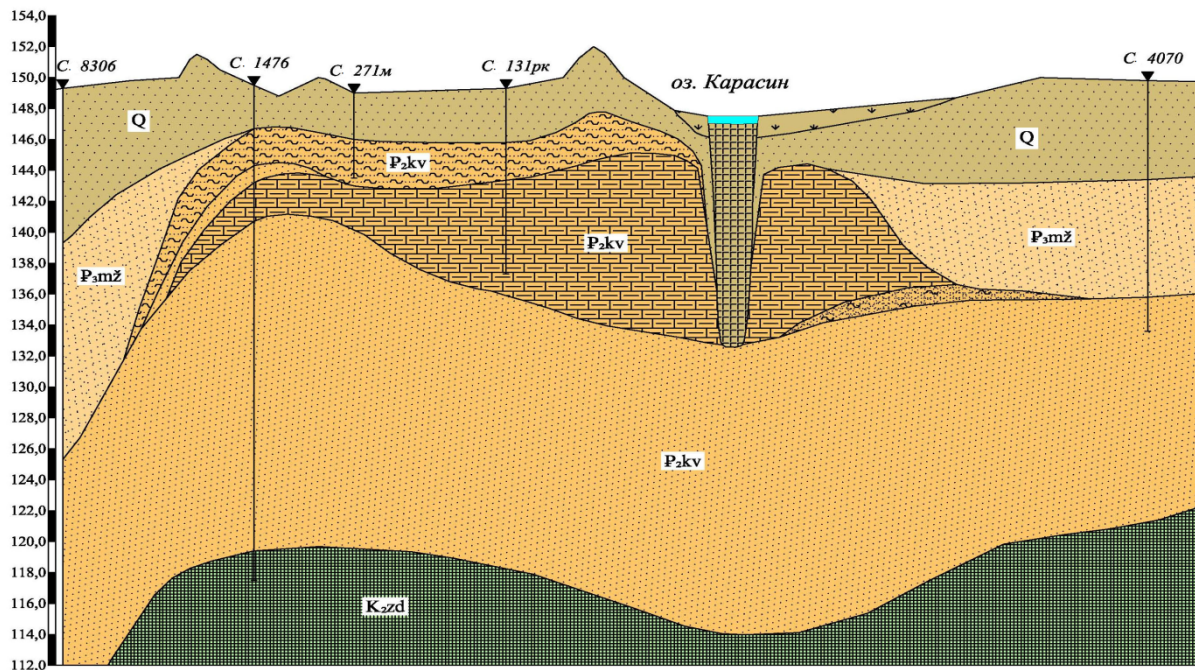
Таблица 1 – Морфометрические и гидрологические характеристики оз. Карасин

F, км ²	*H _{абс.} , м	h _{ср.} , м	h _{макс.} , м	L, км	V _{макс.} , км	V _{ср.} , км	l, км	K _{из.}	K _{удл.}
0,27	148,4	0,10	0,30	0,65	0,50	0,42	2,69	0,83	1,55
K _{ёмк.}	K _{откр.}	K _{гл.}	V _{оз.} , тыс. м ³	K	ΔS, км ²	W _{пр} ^{**} , тыс. м ³	a _{вод.}	Δ a _{вод.}	A _{ш.} , мм
0,33	2,70	0,15	5,0	0,79	1,26	43,0	8,6	0,12	14,71

*Абсолютная отметка уровня воды (H_{абс.}), ширина максимальная (V_{макс.}), длина береговой линии (L), коэффициенты – изрезанности береговой линии (K_{изр.}), удлиненности озера (K_{удл.}), емкости (K_{ёмк.}), открытости (K_{откр.}), глубинности (K_{гл.}), объём озера (V_{оз.}), показатель площади (K), удельный водосбор (ΔS), объём приточных вод с водосбора (W_{пр.}), условный водообмен (a_{вод.}), удельная водообменность (Δ a_{вод.}), слой аккумуляции (A_{сл.}). **Среднегодовой модуль стока, дм³/с км² –4,0.

Устойчивого водного зеркала у озера нет. В центральной части озера есть плесы воды. Практически вся акватория озера покрыта осокой, отдельно растут кусты рогоза и тростника. Береговая полоса озера приподнята, сухая. Ширина береговой полосы достигает 50–75 м. Береговая линия выражена слабо. В паводки береговая полоса полностью заливается водой.

Максимальная глубина котловины достигает 15,2 м. Склоны котловины озера довольно крутые. Поскольку максимальная глубина водоема 0,30 м, вся остальная часть котловины полностью заполнена озерными отложениями. Котловина оз. Карасин сформировалась в толще палеоген-антропогенных отложений (рисунок 3). Здесь, под толщей четвертичных отложений, представленных торфом и флювиогляциальными песками, на запад от озера залегают глины алевроитовые киевской свиты палеогена (P_{2kv}), которые оказались срезанными западным бортом озерной котловины и не имеют продолжения в восточной части водосбора. Под глинами залегают относительно мощная мергельная толща морского генезиса, в которой почти на две третьих мощности расположена большая часть озерной котловины. Подстилаются мергели мелкозернистыми водонасыщенными песками киевской свиты палеогена. Породы верхнемеловых отложений турона (K_{2zd}) залегают на глубине 34,5 м от уреза воды озера.



Условные обозначения

	Отложения четвертичной системы. Пески мелкозернистые.
	Отложения четвертичной системы. Торф.
	Олигоценые отложения палеогена. Пески разномерные.
	Эоценовые отложения киевской свиты палеогена. Пески мелкозернистые.
	Эоценовые отложения киевской свиты палеогена. Алевриты глинистые.
	Эоценовые отложения киевской свиты палеогена. Глины алевритовые.
	Эоценовые отложения киевской свиты палеогена. Глины.
	Эоценовые отложения киевской свиты палеогена. Мергели.
	Верхнемеловые отложения турона. Мел писчий.
	Озерные отложения. Сапропели глинисто-иловые.
	Современная котловина озера, заполненная водой
	Геологические скважины.

Рисунок 3 – Геологический разрез через оз. Карасин с запада на восток
 Авторы: Я. Курепа, В. Мартынюк

Исходя из геологического разреза, можно предположить, что в генезисе озера на начальных стадиях формирования озерной котловины доминирующую роль сыграли карстовые процессы в толще мергелей палеогенового возраста. Дальнейшее развитие водоема связано с природными лимно-сукцессионными процессами, а на современном этапе с мелиоративным фактором.

Донные отложения оз. Карасин представлены в основном двумя видами сапропелей – водорослево-глинистыми и лимонитовыми (табл. 2). По периферии озера, местами и в центральной части водоема, присутствуют торфово-болотные отложения.

Максимальная мощность сапропелей (по материалам Киевской ГРЭ) составляет 15,1 м, средняя – 4,86 м. Лимонитовые разновидности сапропелей залегает в нижней части озерной котловины. Геохимические особенности сапропелей и показатель их кислотности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние значения химической характеристики донных отложений оз. Карасин*

Виды отложений (сапропелей)	Fe_2O_3	CaO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	pH
Водорослево-глинистые	3,95	2,10	0,18	0,07	0,33	1,24	6,07
Лимонитовые	17,13	2,26	0,17	0,07	1,41	1,58	6,30

*Обобщено автором по фондовым источникам Киевской ГРЭ

Для большей наглядности соотношения максимальной мощности донных отложений озера и водной толщи нами построена схема-модель (рисунок 4, слева). Со схемы видно, что озеро полностью превращается в болото. Существенным антропогенным фактором, который повлиял на качественное состояние ОБС Волынского Полесья, является радиоактивное их загрязнение в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (1986).

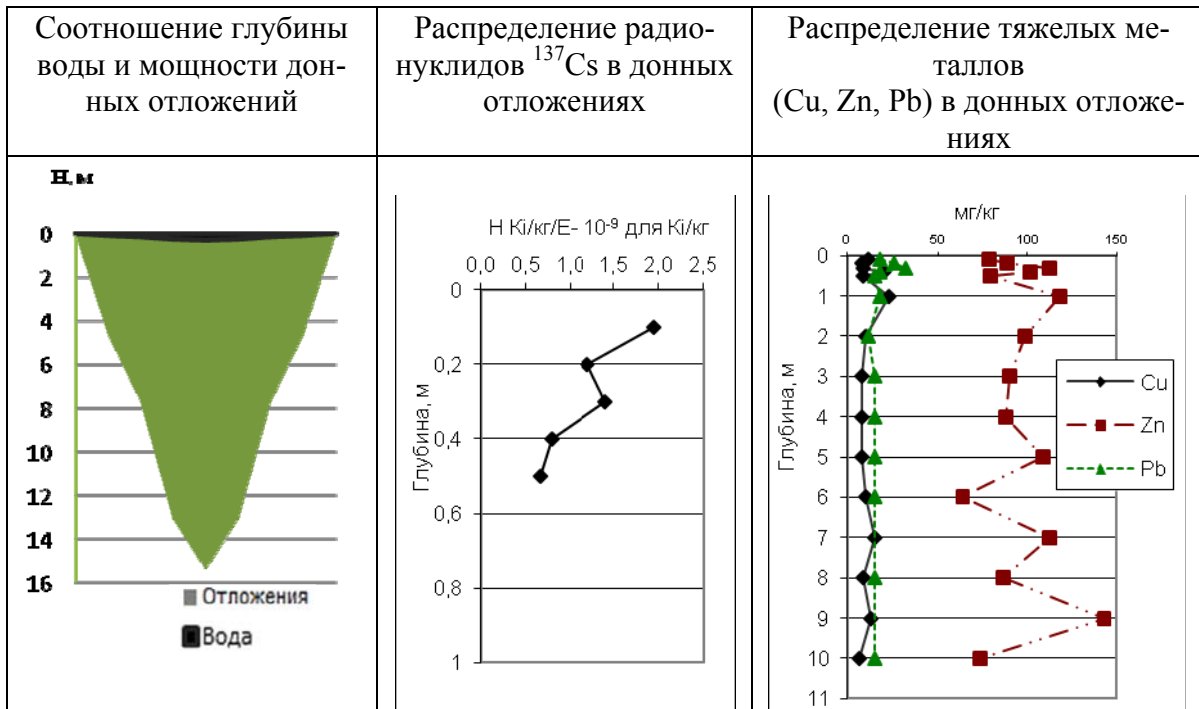
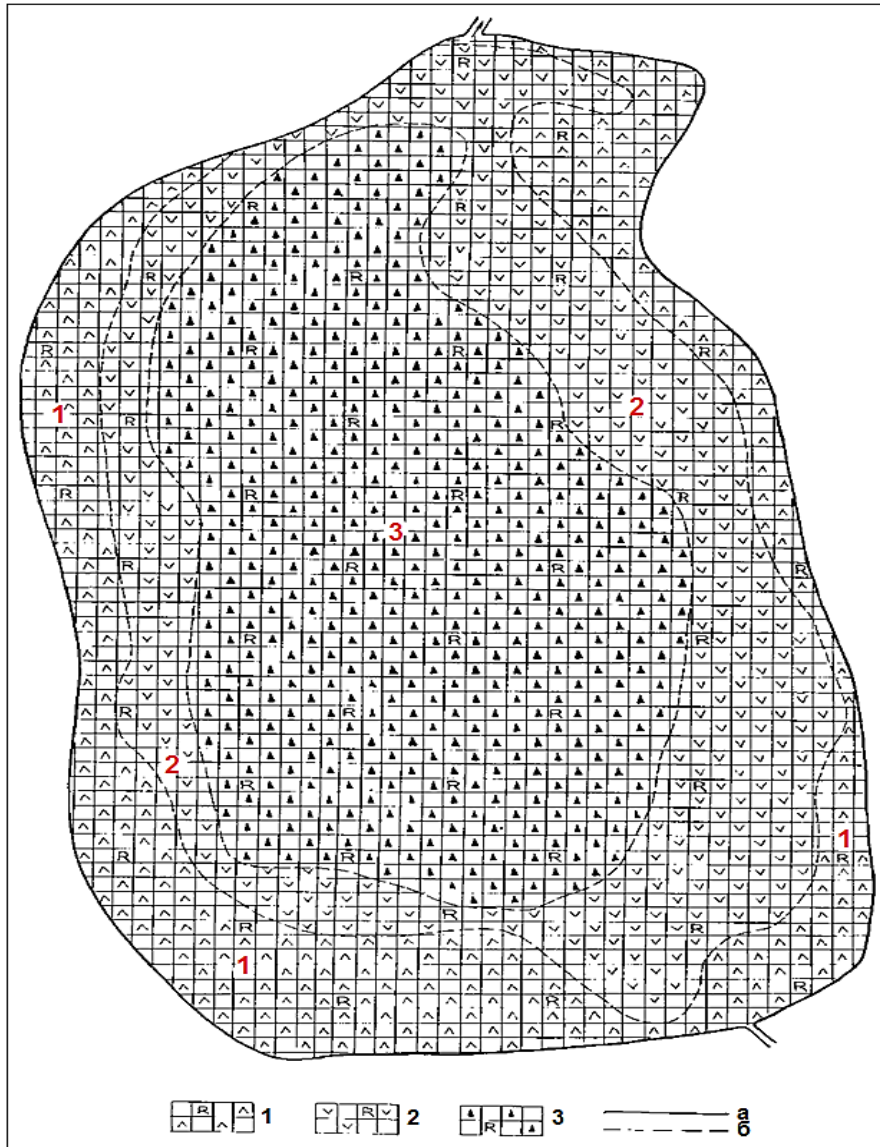


Рисунок 4 – Некоторые геохимические характеристики донных отложений оз. Карасин (профиль и графики построены автором по материалам Киевской ГРЭ)

Геохимическая миграция ^{137}Cs в толще сапропелевых отложений показала, что наибольшая концентрация радионуклидов наблюдается в 0,1–0,3 м горизонте донных отложений (рис. 4). С глубиной концентрация ^{137}Cs уменьшается в озерных отложениях. Концентрация тяжелых металлов, в частности меди, свинца и цинка, имеет распределение по всему профилю донных отложений в таких вариациях: Cu – 7,0–23,0 мг/кг,

Pb – 12,0–32,0 мг/кг, Zn – 64–143 мг/кг. Концентрация цинка в пробах озерных отложений весьма изменчива на разных горизонтах (рисунок 4).

Приведенные выше геолого-геохимические особенности оз. Карасин и литологический состав донных отложений послужили основой для фациальной дифференциации и составления ландшафтной карты ПАК (рисунок 5).



1–3 – фации; границы: а – простого акваурочища, б – аквафаций.

Легенда к рисунку

1. Мелководные аккумулятивные торфяные и водорослево-глинистые сапропелевые маломощные (до 2,5 м) фации ситниково-тростниково-осоковых ассоциаций, с однородным температурным режимом, радиоактивно загрязненные; 2. Мелководные аккумулятивные водорослево-глинистые сапропелевые среднемощные (2,5–7,0 м) фации осоково-тростниковых ассоциаций со сплавами осоки, с однородным температурным режимом, радиоактивно загрязненные; 3. Мелководные аккумулятивные водорослево-глинистые сапропелевые, сформировавшиеся на лимонитовых сапропелях мощные (7,0–15,1 м) фации, куртинами покрытые ситником, рогозом и камышом с однородным температурным режимом, радиоактивно загрязненные

Рисунок 5 – Ландшафтная структура ПАК оз. Карасин (уменьшено с М 1:2000)

В данном случае мы рассматриваем ПАК оз. Карасин как простое акваурочище, где выделено три мелководных аквафации. При выделении аквафаций учитывались микрорельеф озерной котловины, геохимические процессы, связанные с аккумуляцией или транзитом веществ, состав и мощность донных отложений, водно-болотная растительность, температурный фактор, антропогенные модификации, в первую очередь связанные с радиоактивным загрязнением. Наибольшую площадь (более 45%) занимают аквафации центральной части (*n* 3) исчезающего водоема (таблица 3). Все выделенные аквафации в основном отличаются двумя видами сапропелевых отложений и их мощностью. Нами рассчитаны индекс раздробленности, коэффициенты сложности и ландшафтной раздробленности (таблица 3). Эти показатели более наглядны в сравнении с другими аквальными озерными или озерно-болотными системами.

Таблица 3 – Сложность территориального расчленения ПАК оз. Карасин

Вид ПАК (<i>n</i>)	Площадь вида ПАК (<i>га</i>)	% площади вида от общей площади	Количество выделов фаций в пределах ПАК	% от общего количества	Средняя площадь вида (под-) урочища (<i>га</i>)	*Индекс раздробленности	*Коэффициент сложности	*Коэффициент ландшафтной раздробленности
Аквафация								
1	5,28	24,22						
2	6,68	30,64						
3	9,84	45,14						
Всего	21,8	100,0	3	100,0	7,27	0,138	0,413	0,667

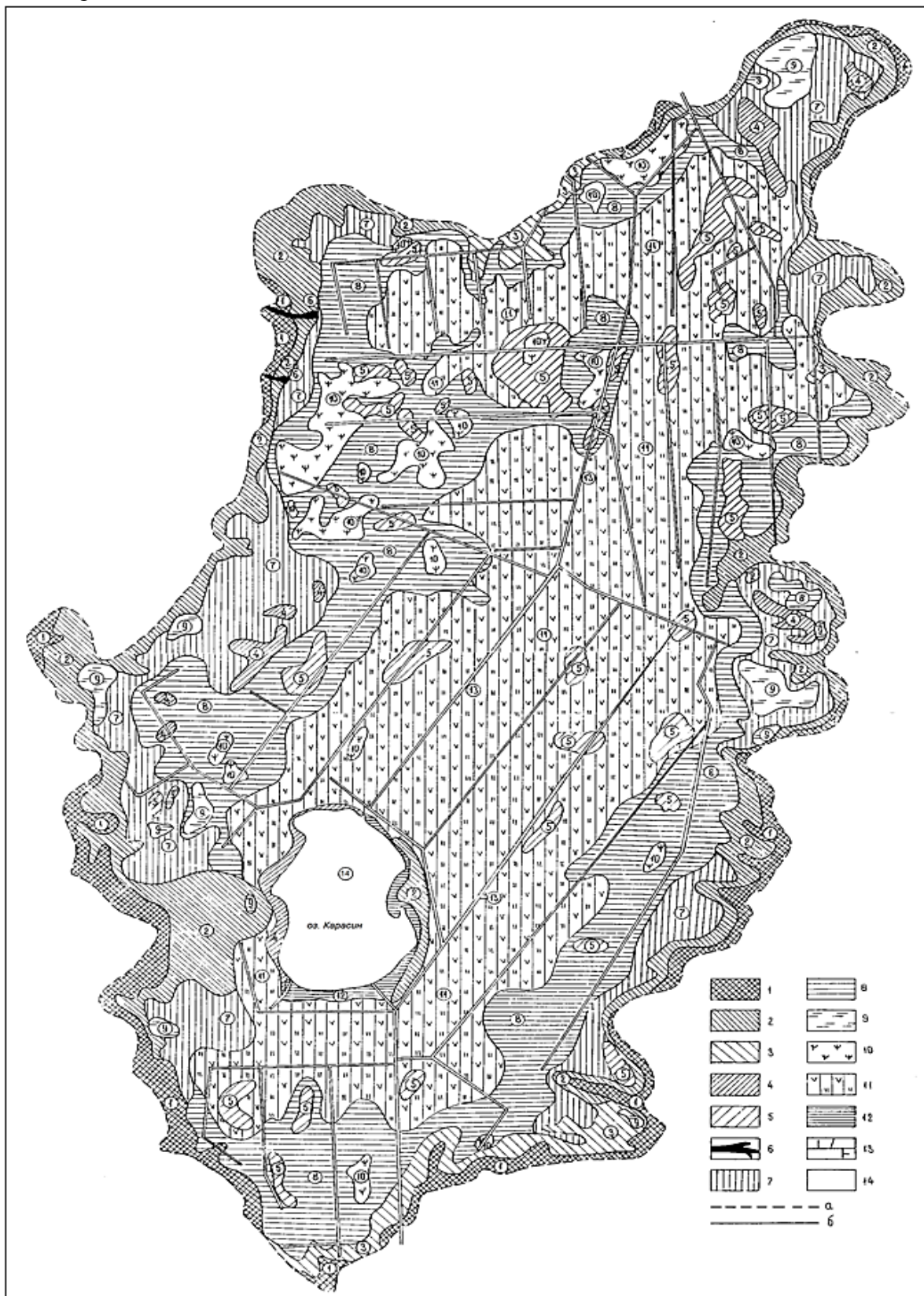
*Индексы и коэффициенты рассчитывались по [20]

Площадь водосбора оз. Карасин – 11,4 км² (рисунок 6). Прокладка в 70-х годах прошлого века сети дренажных каналов в пределах водосбора озера нарушила процессы гидрофункционирования водоема. В настоящее время существующая сеть мелиоративных каналов вокруг озера перехватывает поверхностный сток и таким образом ускоряет процессы дистрофикации водоема. По результатам полевых исследований нами составлена ландшафтная карта антропогенно-модифицированного водосбора оз. Карасин (рисунок 6). В пределах водосбора мы выделили 14 геокомплексов ранга урочища, в том числе простое акваурочище отмирающего водоема. Выделение геокомплексов осуществлялось в иерархической последовательности – от более «старых» приводораздельных природных комплексов к более молодым приаквальным.

Осуществленная нами пространственно-типологическая оценка земельных угодий водосбора оз. Карасин показала, что более 45% водосбора занято лесными угодьями, около 40% составляют пахотные угодья, 9% приходится на заболоченные земли и 3,5% занято под застройки с. Карасин (таблица 4). Таким образом, показатель антропогенной нагрузки составил около 76%.

Учитывая, что мелиоративная система зарегулировала поверхностный сток с водосбора, нами выделен «малый водосбор» оз. Карасин, где реально осуществляется гидрофункционирование с водоемом (рисунок 7). Площадь «малого водосбора» составила 0,34 км², что почти на 97% меньше от прежнего водосбора (таблица 4, вторая строка). В структуре земельных угодий «малого водосбора» увеличилась доля самого водоёма, а также доля селитебных земель. Доля по всем остальным параметрам земель-

ных угодий существенно уменьшилась в пространственно-типологической структуре водосбора.



1–13 – урочища, 14 – акваурочище; границы: а – урочищ, б – водосбора.

Легенда к рисунку 6:

1. Поднятые песчаные гряды с сильно покатыми (15–20°) склонами, покрытые орляково-зеленомошно-кисличными сосновыми борами на дерново слабо- и среднеподзолистых песчаных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях, частично застроенные, на открытых участках развеиваются;
2. Покатые (10–15°) участки приводораздельных склонов, покрытые сосновыми и березово-сосновыми лишайниково-зеленомошными и кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых песчаных и супесчаных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях;
3. Слабопокатые (5–10°) участки приводораздельных склонов, покрытые сосновыми и березово-сосновыми лишайниково-зеленомошными и кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых глееватых песчаных и супесчаных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях, мелиорированные и распаханые;
4. Невысокие поднятия с пологими (3–5°) склонами, покрытые вторичными разнотравно-злаковыми сообществами, на дерновых оподзоленных и дерново-слабоподзолистых глееватых песчаных и супесчаных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях, частично распаханые;
5. Невысокие спланированные поднятия со слабонаклонными (<3°) склонами, с дерновыми оподзоленными супесчаными и песчаными почвами на водно-ледниковых отложениях, мелиорированные и распаханые;
6. Небольшие овраги и ложбины стока с разреженной или отсутствующей растительностью на смытых дерново-слабоподзолистых песчаных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях;
7. Выровненные приводораздельные участки, покрытые осоково-мелкозлаково-разнотравными сообществами с редкими кустами ивы и ольхи на луговых глееватых супесчаных и песчаных почвах на водно-ледниковых отложениях, местами распаханые и застроенные;
8. Выровненные и спланированные участки водосбора с луговыми и перегнойно-луговыми (производными) глееватыми почвами на водно-ледниковых отложениях, мелиорированные и распаханые;
9. Замкнутые овальные понижения, с небольшими кочками, покрытые мелкозлаково-пушицево-зеленомошными и рогозово-осоково-сфагновыми сообществами на луговых, лугово-болотных и болотных маломощных почвах, на водно-ледниковых отложениях;
10. Замкнутые, частично спланированные овальные понижения с перегнойно-луговыми глееватыми и торфяными маломощными почвами, на водно-ледниковых отложениях, мелиорированные и распаханые;
11. Обширные выровненные участки водосбора, покрытые культурной растительностью на перегнойно-торфяных мало- и среднемощных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях;
12. Приозерная терраса с осоково-рогозово-зеленомошными и сфагновыми сообществами на болотных среднемощных и мощных почвах, на аллювиальных отложениях, в паводки затапливается водой;
13. Мелиоративные каналы с высокими кавальерами и регулируемым водным режимом;
14. Заболоченная озёрная котловина овальной формы, с видовым разнообразием надводных и подводных макрофитов на сапропелевых отложениях, сформировавшихся на аллювиальных песках.

Рисунок 6 – Ландшафтная структура антропогенно-модифицированного водосбора оз. Карасин (уменьшено с М 1:10000) [21]

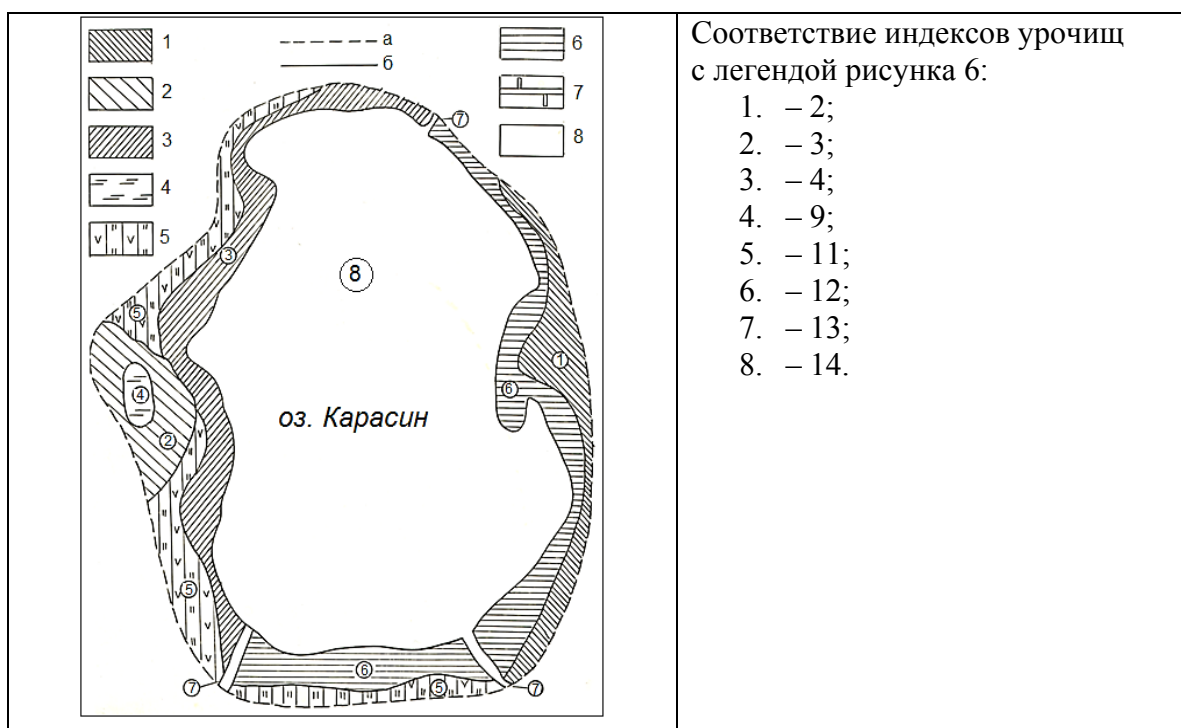
Таблица 4 – Параметры водосбора оз. Карасин и структура его земельных угодий (рассчитано по картам)

S*, км ²	P, км	m	Площадь угодий										S _{осв.} , %
			F		f _{лес.}		f _{бол.}		f _{пах.}		f _{с.з.}		
			км ²	%	км ²	%	км ²	%	км ²	%	км ²	%	
11,92**	19,4	1,59	0,27	2,27	5,43	45,55	1,08	9,06	4,72	39,6	0,42	3,52	75,81
0,34	3,48	1,70	0,27	79,41	0,01	2,95	0,02	5,88	0,02	5,88	0,02	5,88	13,33

*Площадь водосбора (S), периметр водосбора (P), коэффициент изрезанности линии водосбора (m), площадь озера ($F_{оз.}$), залесенность ($f_{лес.}$), заболоченность ($f_{бол.}$), пахотные угодья ($f_{пах.}$), селитебные земли ($f_{с.з.}$); $S_{осв.}$ (%) – показатель хозяйственного освоения водосбора. **В первой строке параметры антропогенно-модифицированного водосбора (рисунок 6), а во второй – «малого» водосбора (рисунок 7).

Заклучение

Проведенные полевые исследования антропогенно-модифицированной ОБС оз. Карасин позволили составить конструктивно-ландшафтные модели водосбора и водоема. Доминирующее положение в ОБС занимают урочища обширных выровненных участков водосбора, покрытых культурной растительностью на перегнойно-торфяных мало- и среднеглубоких почвах. Эти геосистемы находятся в активной стадии ландшафтной сукцессии. В результате продолжительного функционирования мелиоративной системы в пределах ОБС оз. Карасин превратилось в водно-болотную систему.



1–7 – урочища, 8 – простое акваурочище; границы: а – урочищ, б – водосбора

Рисунок 7 – Ландшафтная структура «малого» водосбора оз. Карасин (М 1:10000)

В то же время ОБС оз. Карасин имеет сегодня важную эколого-стабилизирующую роль в ландшафтном функционировании территориальных и аквальных геосистем Львов-Горынского природного района. Учитывая существенные природно-антропогенные трансформации, произошедшие в ОБС оз. Карасин, а также нецелесообразность ренатурализации этого водоема, предлагаем присвоить статус водно-болотного заказника этому природному объекту. Также считаем ОБС оз. Карасин перспективной для включения её в состав водно-болотных угодий Рамсарского типа. Материалы конструктивно-географических исследований (геологический разрез, геохимические профили, лимнометрические параметры, картографические модели) бассейновой системы оз. Карасин станут составной кадастрово-ресурсной базы данных озер и региональной природно-хозяйственной типологии ОБС Вольнского Полесья в целом. Перспективы исследований ОБС оз. Карасин должны быть

направлены на разработку лимнологического мониторинга в целостной системе водоемов замедленного водообмена Волынского Полесья.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРЫ

1. Драбкова, В. Г. Озеро и его водосбор – единая природная система / В. Г. Драбкова, И. Н. Сорокин; АН СССР, Ин-т озераведения; отв. ред.: Л. Ф. Форш. – Л. : Наука, 1979. – 195 с.
2. Мартынюк, В. А. Мониторинг площадей озерно-болотных систем региона по материалам дистанционного зондирования Земли / В. А. Мартынюк // Мониторинг окружающей среды : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф. (Брест, 25–27 сентября 2013 г.) : в 2 ч. / Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина ; редкол.: И. В. Абрамова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2013. – Ч. 1. – С. 118–121.
3. Мартынюк, В. Ландшафтно-бассейнова модель кадастру заповідних та рекреаційних озерних систем / В. Мартынюк // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. географ. – Львів, 2013. – Вип. 45. – С. 71–84.
4. Мартынюк, В. А. Ландшафтно-бассейновая модель кадастра озёрных ресурсов Полесья Украины / В. А. Мартынюк // Основы рационального природопользования : материалы III международной научно-практической конференции (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»). – Саратов : Издательский центр «Наука», 2011. – С. 139–145.
5. Герасимов, И. П. Конструктивная география: Изб. тр. / И. П. Герасимов; РАН Ин-т географии. – М. : Наука, 1996. – 144 с.
6. Петлін, В. М. Конструктивна географія / В. М. Петлін. – Львів : Вид-й центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 544 с.
7. Петлін, В. М. Конструктивне ландшафтознавство / В. М. Петлін. – Львів : Вид-й центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 357 с.
8. Якушко, О. Ф. Озераведение. География озер Белоруссии / О. Ф. Якушко. – Мн. : Выш. школа, 1981. – 223 с.
9. Лопух, П. С. Закономерности развития природы водоемов замедленного водообмена, их использование и охрана. – М. : БГУ, 2000. – 312 с.
10. Тикунов, В. С. Моделирование в картографии : учебник / В.С. Тикунов. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 405 с.
11. Корытный, Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании / Л. М. Корытный; Отв. ред. В. А. Снытко. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. – 163 с.
12. Мартынюк, В. О. Концептуальні основи ландшафтно-лімнологічного аналізу / В.О. Мартынюк // Україна та глобальні процеси : географічний вимір : зб. наук. праць: в 3-х т. – Київ – Луцьк : Ред.-вид. від. «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – Т. 2. – С. 213–216.
13. Костріков, С. В. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства: монографія / С.В. Костріков, І.Г. Черваньов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна. – 144 с.
14. Ковальчук, И. П. Алгоритмы мониторинга озер, водохранилищ и прудов Украины / И. П. Ковальчук // Теоретические и прикладные проблемы современной лимнологии : Мат-лы Межгосуд. науч.-практ. конф. – Минск : Изд-й центр БГУ, 2003. – С. 425–430.
15. Беручашвили, Н. Л. Методы комплексных физико-географических исследований : учебник / Н. Л. Беручашвили, В. К. Жучкова. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 320 с.
16. Байрак, Г. Р. Дистанційні дослідження Землі : навчальний посібник / Г. Р. Байрак, Б. П. Муха. – Львів : Вид-й центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 712 с.

17. Пшеничников, А. Е. Тематическая морфометрия – основные направления и используемые показатели / А. Е. Пшеничников // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2003. – № 1. – С. 42–46.

18. Ковальчук, И. П. Опыт ландшафтно-географических исследований озерно-бассейновых систем Украины / И. П. Ковальчук, В. А. Мартынюк // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: Тр. Междунар. науч.-практ. конф., Пермь : 28–30 мая 2013 г.: в 3 т. / науч. ред. А. Б. Китаев, О. В. Ларченко; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2013. – Т. 1: Управление водными ресурсами. Гидро- и геодинамические процессы – С. 45–52.

19. Мартынюк, В. О. Уточнена схема фізико-географічного районування Волинського Полісся в межах Рівненської області / В. О. Мартынюк // 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 “Сочінський”, 2010. – С. 162–165.

20. Николаев, В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения / В. А. Николаев. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 160 с.

21. Мартынюк, В. А. Ландшафтная структура антропогенно-модифицированного водосбора озеро Карасин (Волыньское Полесье) / В. А. Мартынюк // Антропогенная трансформация ландшафтов : материалы VI Республиканской научно-методической конференции (Минск, 16 ноября 2012 г.). – Минск, 2012.

V.A. Martyniuk The Constructive-Geographical Model o Antropogenically-Modifiel Lake-Basin System o Lake Karasin (Volyn Polessya, Ukraine)

The questions of constructive-geographical modeling of lake-basin system (LBS) of lake Karasin (Volyn Polessya), that suffered the anthropogenic transformations in result of drying melioration, are discussing. The geological section LBS, the types of sapropels and geochemical profiles of lake sediments, the constructive-landscape models of natural aquatic complex and watershed of lake Karasin and some limnometryc and landscape features of LBS were presented in this article. It was offered to consider the LBS of lake Karasin as perspective system for inclusion in to the wetlands of Ramsar type and on this stage to confer the status of wetlands reserve. In result of research, the obtained parameters of integrity of LBS of lake Karasin will become the part of cadastral-resource base of presented lakes and regional natural-business typology of LBS of Volyn Polessya.