

Осознание этих опасностей и принятие своевременных мер должно обезопасить нынешнее и будущее поколения людей от воздействия нежелательных факторов среды, обусловленных антропогенной деятельностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военная экология: учеб. пособие /А.И.Хребтович [и др.];под общ. ред. А.Н.Багатикова. — Минск: БГУ, 2011.— 431 с.
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. для студ. учреждений высш. образования /Б.С.Мастрюков.— 6-е изд., перераб. и доп.— М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 320 с. — (Сер.Бакалавриат)

УДК 911.2: 556.55

КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПАВОДКОВЫХ РИСКОВ ОЗЕРНО-БАССЕЙНОВЫХ СИСТЕМ ПОЛЕСЬЯ

Мартынюк В.А.

Ровенский государственный гуманитарный университет

Среди геоэкологических проблем Полесья особое место занимают гидрологические риски, связанные с паводками и половодьями. Гидрологические поиски в комплексе с инженерно-техническими изысканиями позволяют разрабатывать модели гидроэкологических рисков отдельных рек, водохранилищ, озер. Тем не менее, как утверждают специалисты, на сегодня нет надежных долгосрочных прогнозов появления наводнений и общепринятой концепции защиты [1].

Проводимые нами исследования озерно-бассейновых систем (ОБС) Украинского Полесья предусматривают разработку конструктивно-географических моделей природопользования локальных территорий с малыми водосборами.

Цель работы – раскрыть особенности конструктивно-географического подхода (КГП) моделирования превентивных паводковых рисков Полесья (на примере бассейнов озер Верхнее и Нижнее).

Методика наших исследований основывается на теоретических разработках по конструктивной географии [6; 8], экологической гидрологии [7] и экологической геоморфологии [2], лимнологии [5], а также опыте наших поисков ОБС в Украине [3-4].

Модельным ландшафтом исследования паводковых рисков предложен Льва-Горинский ландшафт (2316,76 км²) Волинского Полесья (рис. 1). В пределах ландшафта протекает шесть рек, в частности Горынь, Чаква, Льва, Ствига, Плав, Студеница. По нашим оценкам, их площадь составляет 3,9 км² (0,2%). Мелиоративные каналы и спрямленные русла малых водотоков занимают площадь 14,4 км² (0,6%). В этом ландшафте насчитывается девять прудов (Венера, Марс, Сатурн, Рыжков, Сириус и др.), площадь которых составляет 8,96 км² (0,4%).

В Льва-Горинском ландшафте насчитывается 23 озера общей площадью 5,1 км² (0,2% от площади ландшафта). Большинство озер территориально

приурочены к местностям пониженных плоских междуречий. Здесь сформировались такие озера: Сомино (0,74 км²), Верхнее (0,46 км²) и Нижнее (0,14 км²), Вежицкое (0,23 км²), Миляч (0,13 км²), Тухово (0,09 км²), Крысиное (0,05 км²), Сомитское (0,03 км²), Лисицкое (0,02 км²) и др. Классификация озер по градации площадей выглядит так: 11 водоемов (<0,05 км²), 6 (0,06-0,10 км²), 2 (0,11-0,25 км²), 1 (0,26-0,50 км²), 2 (0,51-1,0 км²), 1 (<1,01 км²). С 13 озер ландшафта, по показателю формы водного зеркала, 2 имеют округлую (<1,5), 6 овальную (1,51-2,0), 5 удлиненную (2,01-5,0) форму.

Классификация водоемов по максимальной глубине (13 озер обследовано) такова: очень мелкие – 5 (<2,5 м), мелкие – 4 (2,51-5,0 м), неглубокие – 2 (5,01-10,0 м), средне глубокие – 2 (10,01-15,0 м). Наибольшую глубину имеет оз. Тухово – 14 м. Объем водных масс, рассчитанный для 13 озер, составляет 2357,3 тыс. м³, 12 водоемов очень малые (<1,0 тыс. м³) и одно озеро малое (1,01-5,0 тыс. м³) по объему воды. По степени открытости озерной котловины (12 озер обследовано) водоемы сгруппированы так: 6 слабо открытые (<0,10), 5 средне открытые (0,10-0,50), 1 хорошо открытое (>1,51), отсутствуют озера с открытой (0,51-1,50) котловиной. Нами рассчитана длина береговой линии для 14 озер, самая длинная в оз. Верхнее – 3,63 км, а самая короткая в оз. Белое – 0,45 км. Среди других лимнических характеристик рассчитанные следующие коэффициенты: изрезанности береговой линии (находится в пределах 0,41-0,85), удлиненности (от 1,33 до 2,67), емкости (от 0,32 до 0,76), открытости (от 0,01 до 2,70), глубинности (от 0,15 до 14,04).

По результатам полевых гидролого-гидрографических исследований, а также цифрового картографирования составлена гидрографическая карта Льва-Горинского ландшафта (рис. 2), которую мы рассматриваем как превентивную модель паводковых рисков первого этапа наших поисков. Второй этап базируется на локальном уровне и связан с построением ландшафтно-бассейновой модели конкретного озера. Приоритетом выступают ОБС селитебных территорий, то есть те водоемы, которые сформировались в пределах населенных пунктов.

Центральным объектом исследования паводковых рисков рассматривается бассейн озер Верхнее и Нижнее (рис. 1-2), составляющих единый водосбор. Оба озера сформировались в бассейне р. Льва и были проточными. В 70-х годах прошлого столетия, в связи с частыми подтоплениями населенного пункта Великие озера, был построен обводной канал, по которому течение р. Львы направили вне озер. Таким образом кардинально был нарушен гидрологический режим озер. Тем не менее, в годы «большой воды» (1993, 2008) населенный пункт существенно подвергался гидрологическим рискам.



Рисунок – 1 Бассейн озер Верхнее и Нижнее на схеме физико-географического районирования восточной части Волынского Полесья

Площадь общего бассейна озер составляет 1,22 км², а площадь оз. Верхнее – 0,46 км² и оз. Нижнее – 0,14 км². Максимальная глубина воды – 3,8 м зафиксирована в оз. Верхнее, средняя – 2,1 м; оз. Нижнее очень мелководное ($H_{\max}$ – 0,70 м). Объем водных масс водоемов: оз. Верхнее – 974,0 тыс. м³, оз. Нижнее – 51,0 тыс. м³. Более детально гидрологические параметры озер приведены в таблице 1.

Важной составляющей в ландшафтно-гидрологической оценке стока с водосбора есть типологическая структура его угодий. Наши расчеты показали, что около 50% площади водосбора занимает само озеро, более 6% покрыто лесом, близко 20% занимают заболоченные земли, свыше 13% приходится на пахотные угодья и 11% земель занято жилыми и хозяйственными застройками деревни Великие Озера. Коэффициент антропогенной нагрузки на озеро небольшой и составляет 32,6% (табл. 2).

Полевые инструментальные и лабораторные исследования ОБС позволили создать ландшафтную картосхему природно-территориальных комплексов (ПТК) водосбора оз. Верхнее и Нижнее (рис. 3). Нами выделено десять видов ПТК ранга урочищ (21 контур), в том числе аквально-урочище двух озерных котловин. Наибольшую площадь (около 14%) занимают ПТК слабоволнистых участков водосбора (n 3), а также ПТК выровненных пониженных участков междуречий (n 6) – более 12% бассейна озера. В целом, озерный бассейн рассматривается как парадинамическая антропогенно-модифицированная система с односторонним потоком веществ и энергии. Наибольшим трансформациям подвержены ПТК супераквальной (с ландшафтно-геохимических позиций) зоны. Это проявляется возрастанием заболоченности, особенно по периферии береговой линии озер. Нарушение гидрологического режима водоемов привело к необратимой деградации оз. Нижнее.



Рисунок – 2 Гидрографическая модель Льва-Горинского ландшафта (стрелкой показана локализация озер Верхнее и Нижнее).

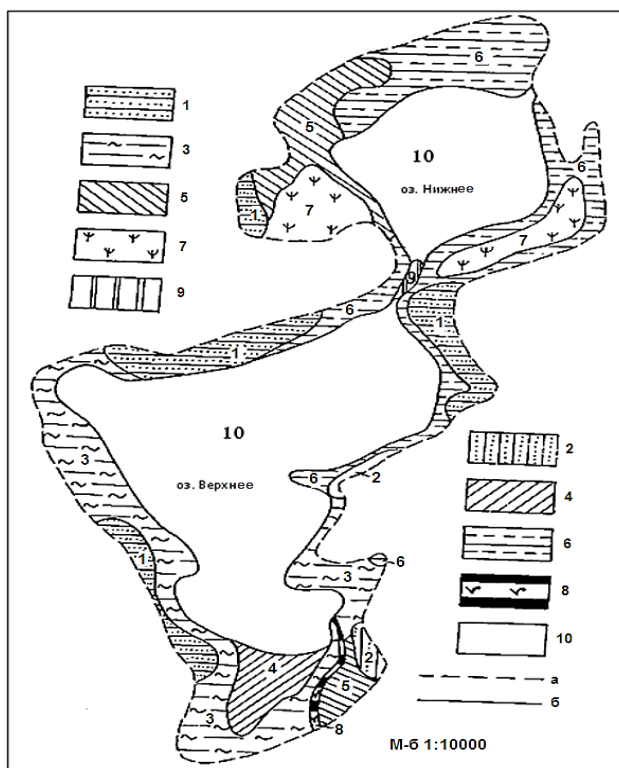


Рисунок – 3 Ландшафтная структура водосбора оз. Верхнее и Нижнее.

1-9. – урочища, 10 – сложные аквальные урочища; границы: а – водосбора, б – урочищ.

1. Песчаные дюны с покатыми ($10-15^\circ$) склонами, покрытые дубово-сосновыми и сосновыми сухими борами на слабо и среднеподзолистых песчаных почвах, частично распаханы и застроены.
2. Продолговатые песчаные гряды междуречных равнин со слабопокатыми ($5-10^\circ$) склонами, покрытые черничниковыми сосновыми и дубово-сосновыми свежими борами на слабоподзолистых и дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах, в большинстве распаханы и застроены.
3. Слабоволнистые участки водосбора, покрытые сосновыми свежими борами и еловой свежей суборью на дерновых оподзоленных супесчаных и песчаных почвах.
4. Выверенные пониженные участки междуречий с ольхово-сосновыми, березово-сосновыми лесами и суходольными злаково-разнотравными лугами на лугово-дерновых глееватых и болотно-луговых глеевых супесчаных почвах, частично распаханы.
5. Спланированные выверенные участки речных долин и низких междуречий с осоково-злаково-разнотравными сообществами и частично черноольховыми лесами на лугово-болотных и луговых глееватых супесчаных почвах, осушенные и частично распаханы.
6. Выверенные пониженные участки междуречий, покрытые разнотравно-осоково-зеленомошными и зеленомошно-осоково-ситниковыми сообществами на средних и мощных торфяниках.
7. Верховые болота с березово-черноольховым сфагново-зеленомошным мелколесьем и

осоково-ситниково-зеленомошными сообществами на мощных торфяниках. **8.** Бывшее русло р. Льва, фрагментарно покрыто осокой и камышом. **9.** Зашлуживанный соединительный канал между озерами с кавальерами, покрытый разнотравно-злаковыми сообществами на примитивных супесчаных почвах. **10.** Озерные котловины, на отмелях поросшие осоково-тростниковыми и разреженными элодеевыми сообществами, а на дне покрытые мощными водорослево-железистыми и лимонитовыми сапропелями.

Таблица – 1 Морфометрические и гидрологические характеристики озер Верхнее и Нижнее

оз. Верхнее									
*F, км ²	H _{абс.} , м	h _{ср.} , м	h _{макс.} , м	L, км	B _{макс.} , км	B _{ср.} , км	l, км	K _{изр.}	K _{удл.}
0,46	142,9	2,10	3,80	1,00	0,62	0,46	3,63	0,85	2,17
K _{емк.}	K _{откр.}	K _{гд.}	V _{оз.} , тыс. м ³	K	ΔS ₂ , км ²	**W _{пр.з} , тыс. м ³	a _{вод.} , мм	Δa _{вод.} , мм	A _{сл.} , мм
0,55	0,22	2,72	974,0	0,49	2,03	153,0	0,15	6,66	840,16
оз. Нижнее									
*F, км ²	H _{абс.} , м	h _{ср.} , м	h _{макс.} , м	L, км	B _{макс.} , км	B _{ср.} , км	l, км	K _{изр.}	K _{удл.}
0,14	142,8	0,35	0,70	0,50	0,43	0,28	1,63	0,69	1,79
K _{емк.}	K _{откр.}	K _{гд.}	V _{оз.} , тыс. м ³	K	ΔS ₂ , км ²	**W _{пр.з} , тыс. м ³	a _{вод.} , мм	Δa _{вод.} , мм	A _{сл.} , мм
0,50	0,40	0,67	51,0	0,49	2,03	153,0	0,15	6,66	840,16

*Площадь озера (F), абсолютная отметка уровня воды (H_{абс.}), глубина максимальная (h_{макс.}) и средняя (h_{ср.}), длина водоема (L), ширина максимальная (B_{макс.}) и средняя (B_{ср.}), длина береговой линии (l), коэффициенты – изрезанности береговой линии (K_{изр.}), удлиненности озера (K_{удл.}), емкости (K_{емк.}), открытости (K_{откр.}), глубинности (K_{гд.}); объём озера (V_{оз.}), показатель площади (K), удельный водосбор (ΔS), объём приточных вод с водосбора (W_{пр.}), условный водообмен (a_{вод.}), удельная водообменность (Δa_{вод.}), слой аккумуляции (A_{сл.}). **Среднегодовой модуль стока, дм³/с км⁻² – 4,0.

Таблица – 2 Структура угодий водосбора оз. Верхнее и Нижнее (рассчитано по топографическим картам м-ба 1: 10000)

$S_{\text{км}^2}$	$P_{\text{км}^2}$	m	Площадь угодий										$S_{\text{осв.}}, \%$
			$F_{\text{оз.}}$		$f_{\text{лес.}}$		$f_{\text{бол.}}$		$f_{\text{пах.}}$		$f_{\text{с.з.}}$		
			км^2	$\%$	км^2	$\%$	км^2	$\%$	км^2	$\%$	км^2	$\%$	
1,22	7,40	1,89	0,60	49,18	0,08	6,56	0,24	19,67	0,16	13,11	0,14	11,48	32,6

*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_{осе.} (%) – показатель хозяйственного освоения водосбора.

Выводы. Представленные в работе ландшафтно-гидрографическая и ландшафтно-бассейновая модели рассматриваются нами как важнейший конструктивный подход превентивных мероприятий паводковых рисков. Такой подход имеет межотраслевое практическое применение: для создания водохозяйственного кадастра; для интегрированного бассейнового управления водными ресурсами; для ландшафтно-бассейнового планирования природопользования; для оценки геоэкологических (в том числе паводковых) рисков малых озерных и речных бассейнов.