

ISSN 2219–7931

**ПСКОВСКИЙ
РЕГИОНОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
№ 4 (44)/2020**

**Псков
Псковский государственный университет
2020**

Псковский регионологический журнал. № 4 (44)/2020. Псков : Псковский государственный университет, 2020. — 134 с.

Журнал посвящён научным исследованиям и разработкам, направленным на решение политических, социально-экономических, демографических, этнокультурных и природно-экологических проблем комплексного развития регионов России и зарубежных стран; обобщению накопленной информации и распространению результатов регионологических исследований.

Редакционная коллегия: А. Г. Манаков — гл. ред. (г. Псков, Россия), В. Л. Мартынов — зам. гл. ред. (С.-Петербург, Россия), Т. К. Антал (г. Псков, Россия), В. А. Колосов (г. Москва, Россия), Д. А. Субетто (С.-Петербург, Россия), В. Н. Стрелецкий (г. Москва, Россия), Г. М. Фёдоров (г. Калининград, Россия), А. Г. Дружинин (г. Ростов-на-Дону, Россия), А. Ю. Александрова (г. Москва, Россия), С. С. Лачининский (С.-Петербург, Россия), З. Кришьяне (г. Рига, Латвия), Г. Раагмаа (г. Тарту, Эстония), Е. А. Антипова (г. Минск, Беларусь), Т. Пальмовский (г. Гданьск, Польша), Д. Шиманьска (г. Торунь, Польша), Т. Стрыякевич (г. Познань, Польша).

© Коллектив авторов, 2020

© Псковский государственный университет, 2020

ПРИРОДА И ЭКОЛОГИЯ

УДК 91;91:504; 910.1/2

DOI: 10.37490/S221979310011202-5

С. М. Токарчук, О. В. Токарчук

ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЛЫХ СТРУКТУР БАСЕЙНОВОГО СТРОЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

В статье представлена методика и результаты оценки природных экологически значимых характеристик малых структур бассейнового строения Национального парка «Нарочанский» (Республика Беларусь). Исследование проводилось на уровне 117 основных структур бассейнового строения, выделенных авторами в пределах Национального парка и прилегающей к нему территории внешней охранной зоны. Структура оценки включала вычисление четырёх природных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов (густота русловой сети, коэффициенты озёрности, заболоченности и лесистости), а также проведение комплексной оценки экологической устойчивости малых структур бассейнового строения парка. Рассчитанные для каждой структуры бассейнового строения показатели были преобразованы в оценочные картосхемы.

Согласно полученным итоговым результатам 53 структуры бассейнового строения, занимающих 49 % площади изучаемой территории, характеризуются средними значениями экологической устойчивости. Шесть небольших по площади структур бассейнового строения (занимают примерно 1 % территории) характеризуются очень низкой экологической устойчивостью. Высокой экологической устойчивостью характеризуются 13 структур, расположенных преимущественно в центральной части национального парка и занимающих примерно 11,5 % территории исследования. Результаты исследования могут найти применение при реализации принципа бассейнового управления водными ресурсами в пределах Национального парка «Нарочанский», а также в пределах других сходных с ним особо охраняемых природных территорий.

Ключевые слова: национальный парк, гидрографическая сеть, озёрно-бассейновая система, структуры гидрографической сети, малые водосборы, природные характеристики, геоэкологическая оценка, экологическая устойчивость.

Введение. Проводимое исследование базируется на бассейновом подходе (или принципе) в целях управления использованием, охраной и возобновлением водных ресурсов. Суть данного подхода заключается в том, что водные объекты изучаются во взаимосвязи с их поверхностными водосборами. Такой подход позволяет объяснить изменения, произошедшие в водных объектах в ходе хозяйственного освоения прилегающих к ним территорий, а также он помогает в разработке территориальных схем их охраны.

В современной науке существует представление об озёрно-бассейновых системах как о сложных геосистемах, включающих как природный аквальный комплекс озера, так и природный (природно-антропогенный) комплекс поверхностного водосбора.

Большинство научных работ, проведённых в Республике Беларусь в рамках бассейнового подхода, направлено на исследование речных бассейнов, а бассейны озёр при этом включены в состав той или иной речной системы. Во многом это связано с тем, что такие исследования проводятся или на региональном, или же республиканском уровнях. Но выделение на данных уровнях обособленных озёрных бассейнов представляется достаточно схематичным, а часто в этом даже нет необходимости. В то же время очевидно, что именно водные объекты с замедленным водообменном наиболее подвержены негативному воздействию в ходе хозяйственного освоения их поверхностных водосборов, что также нужно учитывать.

Следует отметить, что наибольшую практическую значимость имеет изучение сложноорганизованных озёрных групп, которые дренируются речными системами и испытывают на себе комплекс разнонаправленных хозяйственных воздействий. Дополнительным стимулом к изучению данных проблем является природоохранный и рекреационный статус многих озёрных систем Республики Беларусь. В связи с этим наибольший интерес в качестве модельного объекта для проведения таких исследований представляет территория национального парка «Нарочанский».

На территории национального парка «Нарочанский» была проведена значительная научно-исследовательская работа, задачей которой являлась комплексная геоэкологическая оценка его озёрно-бассейновых систем.

Геоэкологическая оценка проводилась на **двух уровнях**:

- 1) как покомпонентная оценка состояния структур бассейнового строения;
- 2) как комплексная оценка, которая предполагает вычисление интегрального итогового геоэкологического показателя.

Структура оценки включала **два базовых блока**:

- 1) оценку *природных экологически значимых характеристик* поверхностных водосборов, которые можно рассматривать как элемент экологической устойчивости водосборов к антропогенному воздействию, т. е. положительную составляющую оценочного исследования;
- 2) оценку *антропогенных экологически значимых характеристик* поверхностных водосборов, которые следует считать элементом потенциальной экологической опасности, т. е. отрицательной составляющей оценки.

Цель исследования — разработка методики и выполнение оценки состояния природных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов, выделенных в пределах Национального парка «Нарочанский».

Территорией оценочного исследования была выбрана собственно территория национального парка «Нарочанский» и прилегающая к ней территория внешней охранной зоны. Территориальными оценочными единицами выступали малые структуры бассейнового строения.

Опыт предшественников и состояние изученности проблемы. В настоящее время большое внимание уделяется исследованию влияния антропогенных факторов на формирование поверхностных вод, а также их общего состояния. Хозяйственное освоение окружающих территорий привело к изменению количественных и качественных характеристик вод, которые рассматриваются в качестве одного из важнейших видов природных ресурсов. Особенно растёт значимость исследования особенностей формирования поверхностных вод староосвоенных территорий. В связи с

этим, одной из важнейших задач является совершенствование общей методологии исследований. Наиболее перспективным в этом плане становится геосистемно-гидрологический подход, который рассматривает бассейны поверхностных водных объектов (рек, озёр, водохранилищ и др.) и их части в качестве особых природно-хозяйственных геосистем [1; 7]. Вместе с тем, заслуживают внимания также и работы географо-гидрологического направления в связи с учением о геосистемах, т. к. они являются основой для развития представлений о водосборном бассейне как особой геосистеме.

Классические работы географо-гидрологического направления [3; 6; 13] обычно опираются на анализ природных факторов стока. Например, В. Г. Глушков [3] предложил комплексный географо-гидрологический метод исследований, который устанавливает причинную связь природных вод определённого района с географическим ландшафтом в целом, включая, кроме климата, также геологию, геоморфологию, почвы и растительность. Им же были установлены правила размещения пунктов гидрологических исследований с учётом смены ландшафтов, предложены методы исследования в малых водосборных бассейнах, а также разработаны основные принципы географо-гидрологического районирования.

Развитие географо-гидрологического метода В. Г. Глушкова было предпринято А. И. Субботиным, Е. С. Змиевой и И. И. Мамай [13], которые разработали ландшафтно-гидрологический принцип изучения стока.

Р. Келлер [6] рассматривал водный баланс как результат физико-географических и хозяйственных условий, связывая его не с отдельными водосборными бассейнами, а с ландшафтами. Им было проанализировано формирование гидрологических процессов в различных ландшафтах, а также осуществлено гидрологическое районирование, которые учитывают водный баланс, хозяйственное развитие и рельеф.

Дальнейшее развитие научных представлений о формировании поверхностных вод связано с созданием учения о геосистемах, основоположником которого является В. Б. Сочава [12]. Под природной геосистемой он понимал конкретную территорию, где отдельные компоненты природы находятся в тесной связи друг с другом, соседними участками, человеческим обществом и космосом.

Л. М. Корытным [9] была предпринята попытка соединения позиций гидрологов и сторонников функционально целостного подхода с учётом основных положений учения о геосистемах. Именно он разработал понятие о водосборном бассейне как геосистеме. При этом в качестве основного системного гидрологического объекта им было предложено рассматривать бассейн (водосбор) — открытую динамическую географическую систему, развивающуюся в пространстве и времени. Последнее было аргументировано рядом соображений:

- 1) на земной поверхности бассейны имеют чёткие границы-водоразделы, в пределах которых лучше всего описывать водный баланс;
- 2) каждый бассейн имеет важную интегральную характеристику — сток;
- 3) большая часть суши представляет собой макросистему бассейнов, что открывает возможности для пространственной интерполяции и экстраполяции полученных на водосборе характеристик.

Л. М. Корытный отметил специфику рассмотрения водосбора как геосистемы. С одной стороны, это обычная географическая система, одной из главных функций которой выступает сток воды. С другой стороны, это система, в которой центральное место занимает гидрологическая подсистема, а все природные условия изучаются в аспекте их влияния на водные объекты.

Л. М. Корытным совместно с А. Н. Антиповым [1] был предложен геосистемно-гидрологический подход, ставший следующим этапом развития понятия о водосборном бассейне как геосистеме. Данный подход рассматривает гидрологические процессы с позиции учения о геосистемах. В качестве основного предмета исследований в нём выступает гидрологический режим геосистем различных пространственного уровня и таксономических рядов, а в качестве «узлового» гидрологического объекта выступает бассейн.

Нужно отметить, что совершенствование методологии изучения формирования поверхностных вод происходило в условиях широкого применения бассейнового подхода в географии и природопользовании [2; 10; 14]. Хотя в работах, использующих данный подход, водосборный бассейн чаще всего выступал в качестве территориальной единицы, некоторые методы исследований процессов и явлений в бассейнах стали в дальнейшем применяться для их комплексного изучения [8].

В то же время в качестве резюме всего сказанного следует отметить, что развитие бассейнового подхода происходило в первую очередь применительно к рекам, как к более распространённой и играющей более важную роль с точки зрения организации стока воды группе водных объектов. Такой подход получил большее развитие и в Республике Беларусь [2].

В большинстве опубликованных в Беларуси научных работ лимнологической тематики отмечается важность изучения взаимосвязей между аквальной системой озера и его водосбором. В то же время до настоящего времени отсутствуют устоявшиеся, нормативно закреплённые и доступные широкому кругу заинтересованных специалистов схемы бассейнового строения даже применительно к территории наиболее крупных групп озёр Беларуси (та же картина наблюдается на уровне большинства средних и малых рек).

Наравне с этим следует отметить, что в недостаточной степени также изучаются собственно особенности водосбора (его геоэкологическое состояние).

Суть таких исследований связана с покомпонентным анализом природно-территориальных или антропогенных комплексов различных рангов. Среди работ этого направления значительное место занимают исследования по комплексной оценке экологического состояния поверхностных вод [4; 5; 11].

Сущность комплексной оценки заключается в исследовании всех составляющих (социальную, хозяйственную и природную) рассматриваемых территориальных единиц и их взаимосвязей с учётом их пространственно-временной приуроченности, охватывающих всю иерархию территориальных систем. Важной особенностью комплексных оценок является их конструктивная направленность на решение экологических проблем.

В данном исследовании приводится пример выполнения оценки состояния природных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов, выделенный в пределах Национального парка «Нарочанский».

Методика исследования. В ходе реализации предыдущего этапа исследований авторами были обоснованы типологические единицы строения озёрно-бассейновых систем — малые водосборы, приречья и приозерья. Всего была выделена 171 малая структура бассейнового строения (МСБС), в т. ч. 83 малых водосборов, 49 — малых приречий и 39 — малых приозерий.

В то же время отдельные структуры бассейнового строения являются трансграничными по отношению к изучаемой территории, причём основная часть данных

структур находится за пределами территории парка и его внешней охранной зоны. Таким образом, данные структуры были исключены из списка оценочных единиц, т. к. их использование может вызвать искажение результатов оценки. В итоге геоэкологическая оценка выполнялась в пределах 117 структур бассейнового строения.

Структура оценки включала вычисление четырёх показателей состояния природных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов (табл. 1), а также проведение комплексной оценки экологической устойчивости малых структур бассейнового строения парка.

Таблица 1

Показатели оценки природных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов

Показатель	Описание	Формула	Единица измерения
<i>A1. Густота русловой сети</i>	Отношение суммы длин всех водотоков в пределах структуры к её площади	$\gamma_F = \sum l / F$	км/км ²
<i>A2. Коэффициент озёрности</i>	Представляет собой отношение площади озёр в пределах структуры к общей площади структуры, умноженное на 100	$\delta_{os} = (f_{os} / F) 100$	%
<i>A3. Коэффициент заболоченности</i>	Представляет собой отношение площади болот в пределах структуры к общей площади структуры, умноженное на 100	$\delta_o = (f_o / F) 100$	%
<i>A4. Коэффициент лесистости</i>	Представляет собой отношение площади лесов в пределах структуры к общей площади структуры, умноженное на 100	$\delta_{лес} = (f_{лес} / F) 100$	%

Описанные выше расчётные показатели для проведения оценки в результате исследования были преобразованы в **оценочные картосхемы**, которые были оформлены с учётом следующих подходов.

1. При составлении картосхем использовалась *пятиуровневая* оценочная шкала.

2. При составлении картосхем использовалось *нулевое значение*. То есть при выполнении оценочных картосхем использовалось значение «явление отсутствует» для тех водосборов, в пределах которых рассматриваемые показатели (водоёмы, болота и т. д.) отсутствовали. Использование нулевого значения необходимо, чтобы подчеркнуть полное отсутствие явления, а также для дальнейших математических действий (в частности, проведения комплексной оценки экологической устойчивости малых структур бассейнового строения парка).

3. При реализации оценочных картосхем использовался метод классификации «*Равный интервал*». Необходимо подчеркнуть, что при использовании равноинтервальных оценочных шкал в результате создания картосхем для некоторых показателей происходило неоднородное распределение территориальных оценочных единиц по оценочным группам. Также при использовании равноинтервальных оценочных шкал достаточно часто происходит пропуск одного либо нескольких оценочных уровней, что также заметно на составленных картосхемах. Однако при применении именно этого метода классификации возможно проведение комплексной оценки.

Итоговая оценка экологической устойчивости малых структур бассейнового строения парка выполнялась с использованием сложения полученных балльных по-компонентных показателей.

Результаты и их обсуждение. Густота русловой сети. Согласно выполненной оценке (табл. 2, рис. 1) большинство структур бассейнового строения характеризуются низкими (2 балла) и средними (3 балла) значениями густоты речной сети. Данные структуры в совокупности занимают около 500 кв. км, что составляет почти 60 % площади изучаемой территории.

В пределах 21 структуры бассейнового строения речная сеть отсутствует. Данные структуры небольшие по площади, в целом занимают немногим более 6 % территории, расположены они преимущественно в центральной части национального парка, в непосредственной близости от озера Нарочь.

Наибольшая густота речной сети (более 1,77 км/кв. км) отмечается только для 4 структур, занимающих почти 5,5 % территории. Фактически все эти структуры являются водосборами мелиоративных систем (водосбор Дягильского канала, водосбор мелиоративной системы у д. Селятки, приречье от выхода из мелиоративной системы «Кобыльник» до впадения в р. Малиновка), высокая степень густоты сети связана с наличием мелиоративных каналов.

Таблица 2

Группировка малых структур бассейнового строения НП «Нарочанский» по коэффициенту густоты русловой сети

Коэффициент густоты русловой сети	Количество структур	Площадь структур	
		км ²	% от территории
Русловая сеть отсутствует	21	53,14	6,3
Очень низкий	17	140,77	16,6
Низкий	35	281,59	33,2
Средний	26	221,14	26,1
Высокий	14	104,94	12,4
Очень высокий	4	46,39	5,5

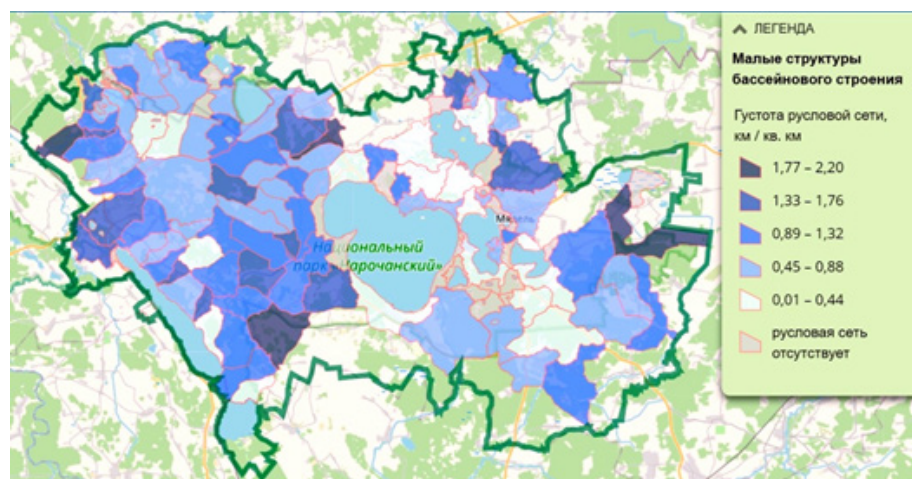


Рис. 1. Результаты оценки густоты русловой сети малых структур бассейнового строения
 Источник: составлено авторами на основании рассчитанных показателей.

Коэффициент озёрности. Согласно выполненной оценке (табл. 3, рис. 2) коэффициент озёрности изменяется в пределах оцениваемых водосборов от 0,02 % до 4,05 %.

Большинство малых структур бассейнового строения характеризуются отсутствием озёр в пределах своей территории. Данные водосборы очень сильно отличаются как по площади, так и местоположению в пределах рассматриваемой территории. В целом они занимают 60 % территории.

К структурам с очень низкой озёрностью (1 балл) относятся 28 структур. В то же время, данные структуры занимают 35,5 % исследуемой территории, что говорит о том, что средняя площадь данных структур (10,78 кв. км) в два раза больше по сравнению со структурами без естественных озёр.

Остальные 4 структуры бассейнового строения имеют озёрность более 0,90 %. Из них высокую озёрность имеет приозерье от истока р. Мяделка до впадения руч. Зеленуха (озёрность — 2,85 %) и очень высокую — приречье р. Колодянка от впадения руч. Дворная до устья (озёрность — 4,05 %).

Таблица 3

Группировка малых структур бассейнового строения НП «Нарочанский» по коэффициенту озёрности

Коэффициент озёрности	Количество структур	Площадь структур	
		км ²	% от территории
Озёра отсутствуют	85	510,77	60,2
Очень низкий	28	301,62	35,6
Низкий	2	16,52	1,9
Средний	0	0	0,0
Высокий	1	8,67	1,0
Очень высокий	1	10,04	1,2

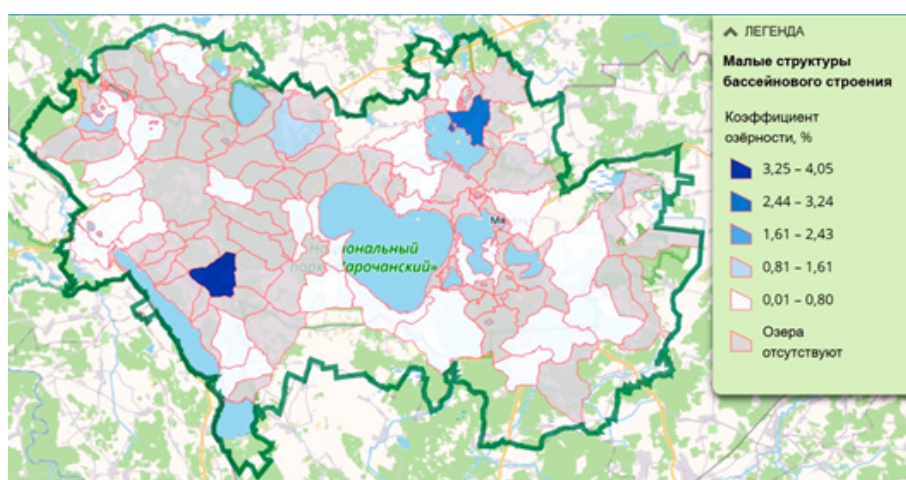


Рис. 2. Результаты оценки озёрности малых структур бассейнового строения
Источник: составлено авторами на основании рассчитанных показателей.

Коэффициент заболоченности. Согласно выполненной оценке (табл. 4, рис. 3) болотные экосистемы расположены в большинстве структур бассейнового строения. Только 10 структур, расположенных преимущественно в центральной части парка,

не имеют в пределах своих территорий болот. Данные структуры занимают 6,4 % исследуемой территории.

Абсолютное большинство структур (77 структур) характеризуется очень низким (1 балл) коэффициентом заболоченности (от 0,02 до 9,0 %). Данные структуры расположены по всей территории парка, занимают 610 кв. км (71,9 % от исследуемой территории).

21 структура бассейнового строения, расположенная в пределах 13,3 % территории парка характеризуется низкой (2 балла) заболоченностью. Данные структуры сконцентрированы в основном вокруг наиболее крупных озёр парка: Нарочь, Мядель, Мястро.

Только 12 структур бассейнового строения характеризуются средним и выше среднего уровнем заболоченности. Данные структуры встречаются преимущественно в крайних частях парка и занимают около 8,5 % территории.

Наибольшая заболоченность (более 40 % от территории структуры) отмечается для водосбора оз. Дягили (коэффициент заболоченности 43,56 %) и приречья р. Нарочь от истока до впадения канала у автодороги Р 60 включительно (с водосбором канала) (коэффициент заболоченности 45,66 %).

Таблица 4

Группировка малых структур бассейнового строения НП «Нарочанский» по коэффициенту заболоченности

Коэффициент заболоченности	Количество структур	Площадь структур	
		км ²	% от территории
Болота отсутствуют	10	53,85	6,4
Очень низкий	77	609,74	71,9
Низкий	21	112,77	13,3
Средний	4	26,6	3,1
Высокий	1	2,49	0,3
Очень высокий	4	42,18	5,0

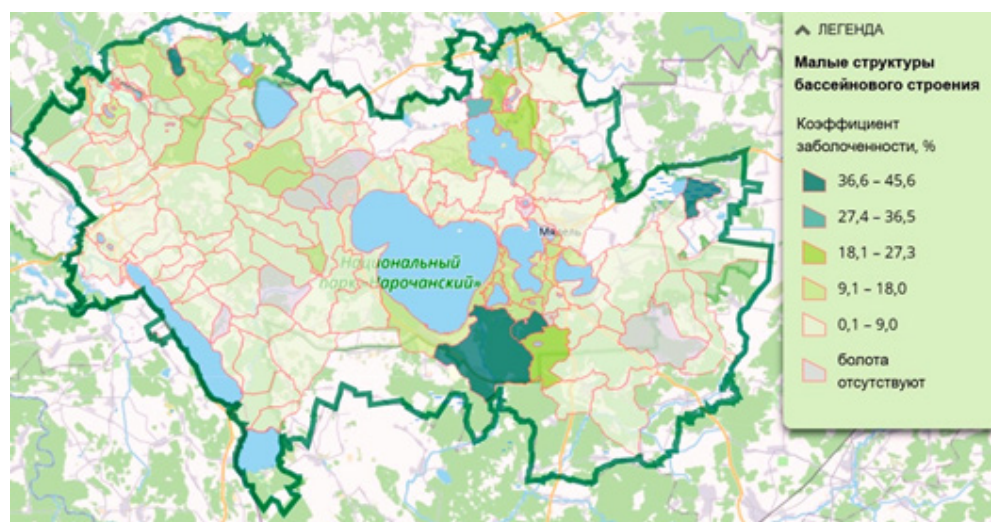


Рис. 3. Результаты оценки заболоченности малых структур бассейнового строения
Источники: составлено авторами на основании рассчитанных показателей.

Коэффициент лесистости. Согласно выполненной оценке (табл. 5, рис. 4) леса присутствуют в пределах всех структур бассейнового строения рассматриваемой территории.

Также можно сказать, что структуры бассейнового строения по данному коэффициенту достаточно равномерно распределены между основными оценочными группами. В частности, в пределах оценочных категорий от 2 до 5 баллов расположено от 23 до 29 структур бассейнового строения.

Меньше всего структур бассейнового строения (12 структур) относятся к категории с очень низкой лесистостью (1 балл). Данные структуры расположены преимущественно в пределах окраин парка и занимают 7,8 % территории. 28 % территории занимают структуры со средними значениями (3 балла) коэффициента лесистости. 27 % территории занимают структуры с низкими значениями (2 балла) коэффициента лесистости (29 структур).

Таблица 5

Группировка малых структур бассейнового строения НП «Нарочанский» по коэффициенту лесистости

Коэффициент лесистости	Количество структур	Площадь структур	
		км ²	% от территории
Очень низкий	12	66,21	7,8
Низкий	29	228,97	27,0
Средний	28	237,8	28,0
Высокий	25	177,05	20,9
Очень высокий	23	137,61	16,2

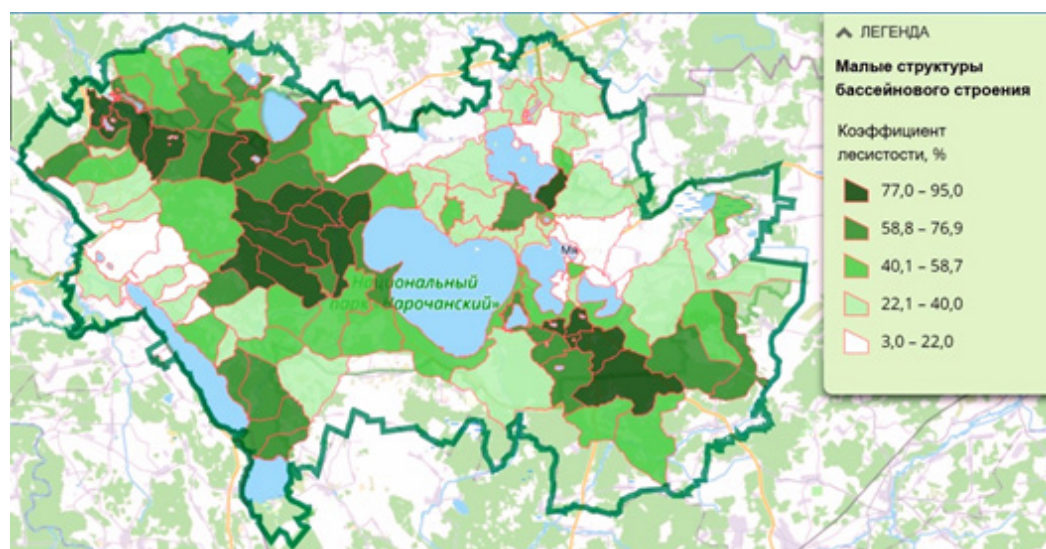


Рис. 4. Результаты оценки лесистости малых структур бассейнового строения
 Источник: составлено авторами на основании рассчитанных показателей.

Комплексная оценка экологической устойчивости. Данная часть исследования является заключительной и объединяет полученные результаты. Коэффициент экологической устойчивости был рассчитан путем сложения итоговых балльных покомпо-

нентных показателей. Согласно полученным результатам (табл. 6, рис. 5) 53 структуры бассейнового строения, занимающих 49 % площади изучаемой территории, характеризуются средними значениями экологической устойчивости.

Шесть небольших по площади структур бассейнового строения (занимают примерно 1 % территории) характеризуются очень низкой экологической устойчивостью. Данные водосборы расположены возле озёр Нарочь и Мястро.

Высокой экологической устойчивостью характеризуются 13 структур, расположенных преимущественно в центральной части национального парка и занимающих примерно 11,5 % территории исследования.

Таблица 6

Группировка малых структур бассейнового строения НП «Нарочанский» по показателю оценки экологической устойчивости

Показатель экологической устойчивости	Количество структур	Площадь структур	
		км ²	% от территории
Очень низкий	6	9,13	1,1
Низкий	18	80,42	9,5
Средний	53	415,42	49,0
Высокий	27	245,72	29,0
Очень высокий	13	96,93	11,4

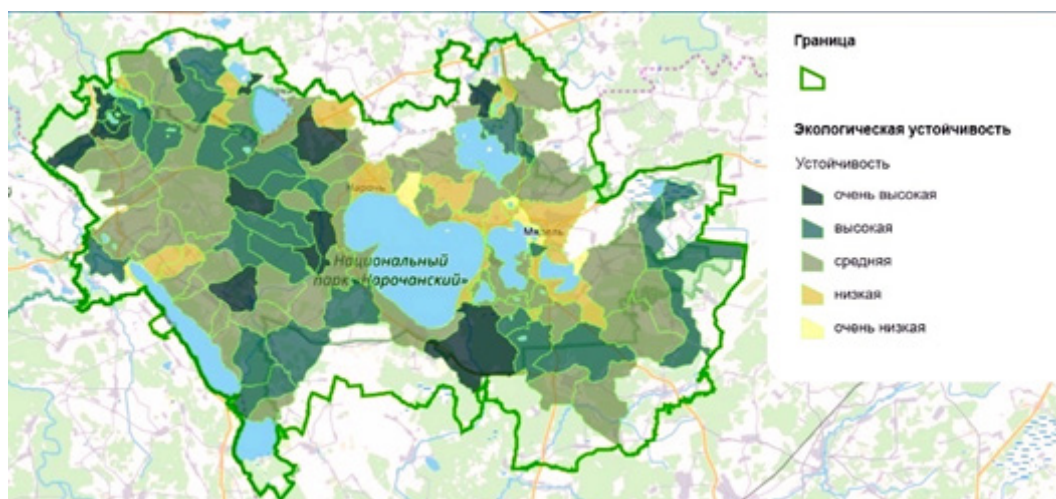


Рис. 5. Результаты оценки экологической устойчивости малых структур бассейнового строения

Источник: составлено авторами на основании рассчитанных показателей.

Заключение. Таким образом, можно отметить, что для территории большинства малых структур бассейнового строения, выделенных в пределах Национального парка «Нарочанский», отмечается доминирование средних и достаточно высоких показателей природных экологически значимых характеристик. Данные результаты свидетельствуют о высокой экологической устойчивости малых структур бассейнового строения к антропогенному воздействию. Наименьшая устойчивость характерна для небольшого количества водосборов, находящихся преимущественно в центральной

части парка, которые являются небольшими по площади, но при этом характеризуются высоким уровнем селитебной освоенности.

Также необходимо отметить, что результаты исследования могут найти применение при реализации принципа бассейнового управления водными ресурсами в Национальном парке «Нарочанский», а также в пределах других сходных с ним особо охраняемых природных территорий.

Литература

1. Антипов А. Н., Коротный Л. М. Географические аспекты гидрологических исследований (на примере речных систем Южно-Минусинской котловины). Новосибирск: Наука, 1981. 177 с.
2. Апацкий А. Н., Усенко В. С., Щербаков Г. А. Концепция организации бассейнового управления использованием и охраной водных ресурсов в Беларуси // Природные ресурсы. 1999. № 2. С. 24–29.
3. Глушков В. Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований М.: Изд-во АН СССР, 1961. 416 с.
4. Иванов А. А., Мазуркин П. М. Экологическая оценка водосборов малых рек. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. 107 с.
5. Карпенко Н. П. Оценка геоэкологической ситуации речных бассейнов на основе атрибутивных показателей и обобщенных геоэкологических рисков // Природообустройство. 2018. № 2. С. 15–22.
6. Келлер Р. Воды и водный баланс суши. М.: Прогресс, 1965. 434 с.
7. Коротный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. 163 с.
8. Коротный Л. М. Бассейновый подход в географии // География и природные ресурсы. 1991. № 1. С. 161–166.
9. Коротный Л. М. Речной бассейн как геосистема // Докл. ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока. 1974. Вып. 42. С. 33–38.
10. Мильков Ф. Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования // География и природные ресурсы. 1981. № 4. С. 11–18.
11. Мустакимова И. В. и др. К проблеме оценки экологической инфраструктуры водосбора малых рек (на примере реки Свияги) // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 5. С. 181–189.
12. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.
13. Субботин А. И. и др. Ландшафтно-гидрологический принцип изучения стока // Ландшафтный сборник. М.: Изд-во МГУ, 1973. С. 175–189.
14. Ясинский С. В. Геоэкологический анализ антропогенных воздействий на водосборы малых рек // Известия Российской академии наук. Сер. географическая. 2000. № 4. С. 74–82.

References

1. Antipov A. N., Korytny L. M. (1981), *Geograficheskie aspekty` gidrologicheskix issledovaniy (na primere rechny`x sistem Yuzhno-Minusinskoj kotloviny)* [Geographic aspects of hydrological research (on the example of the river systems of the South Minusinsk Basin)], Novosibirsk, 177 p. (In Russ.).
2. Apatsky A. N., Usenko V. S., Shcherbakov G. A. (1999), The concept of organizing basin management of the use and protection of water resources in Belarus, *Natural resources*, no. 2, pp. 24–29. (In Russ.).
3. Glushkov V. G. (1961), *Voprosy` teorii i metody` gidrologicheskix issledovaniy* [Questions of theory and methods of hydrological research], Moscow, 416 p. (In Russ.).
4. Ivanov A. A., Mazurkin P. M. (2007), *E`kologicheskaya ocenka vodosborov maly`x rek* [Ecological assessment of catchments of small rivers], Yoshkar-Ola, 107 p. (In Russ.).
5. Karpenko N. P. (2018), Assessment of the geoecological situation of river basins on the basis of attributive indicators and generalized geoecological risks, *Prirodoobustroystvo*, no. 2, pp. 15–22. (In Russ.).
6. Keller R. (1965), *Vody` i vodny`j balans sushi* [Waters and water balance of land], Moscow, 434 p. (In Russ.).
7. Korytny L. M. (2002), *Bassejnovaya koncepciya v prirodopol`zovanii* [Basin concept in nature management], Irkutsk, 163 p. (In Russ.).
8. Korytny L. M. (1991), Basin approach in geography, *Geography and natural resources*, no. 1, pp. 161–166. (In Russ.).

9. Korytny L. M. (1974), River basin as a geosystem, *Dokl. in-that geogr. Siberia and the Far East*, Is. 42, pp. 33–38. (In Russ.).
10. Milkov F. N. (1981), River basin as a paradynamic landscape system and nature management issues, *Geography and natural resources*, no. 4, pp. 11–18. (In Russ.).
11. Mustakimova I. V. et al. (2011), On the problem of assessing the ecological infrastructure of the catchment area of small rivers (by the example of the Sviyaga river), *Bulletin of Kazan Technological University*, no. 5, pp. 181–189. (In Russ.).
12. Sochava V. B. (1978), *Vvedenie v uchenie o geosistemax* [Introduction to the theory of geosystems], Novosibirsk, 318 p. (In Russ.).
13. Subbotin A. I. et al. (1973), Landscape-hydrological principle of the study of runoff, *Landscape collection*, pp. 175–189. (In Russ.).
14. Yasinsky S. V. (2002), Geoeological analysis of anthropogenic impacts on the catchments of small rivers, *Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Ser. geograficheskaya*, no. 4, pp. 74–82. (In Russ.).

Сведения об авторах

Токарчук Светлана Михайловна — кандидат географических наук, доцент кафедры географии и природопользования, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0989-711X

Токарчук Олег Васильевич — кандидат географических наук, доцент кафедры географии и природопользования, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: oleg.v.tokarchuk@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6561-3586

S. Tokarchuk, O. Tokarchuk

ASSESSMENT OF NATURAL ECOLOGICALLY SIGNIFICANT CHARACTERISTICS OF SMALL STRUCTURES OF THE BASIN FORMATION OF THE NATIONAL PARK “NAROCHANSKY”

The article presents the methodology and results of assessing natural ecologically significant characteristics of small structures of the basin structure of the National Park “Narochansky” (Republic of Belarus). The study was carried out within 117 main structures of the basin structure, identified by the authors within the National Park and the adjacent territory of the external protective zone. The structure of the assessment included the calculation of four indicators of the state of natural ecologically significant characteristics of surface watersheds (density of the channel network, coefficients of lacustrine, boggy and forest cover), as well as a comprehensive assessment of the environmental sustainability of small structures of the basin structure of the park. The indices calculated for each structure of the basin structure were transformed into estimated schematic maps.

According to the final results obtained, 53 structures of the basin structure, which occupy 49 % of the study area, are characterized by average values of ecological stability. Six structures of a basin formation (occupy about 1 % of the territory) are characterized by very low ecological stability. High ecological stability is characterized by 13 structures

located mainly in the central part of the national park and occupying about 11.5 % of the study area. The results of the study can be applied in the implementation of the principle of basin management of water resources within the National Park “Narochanskiy”, as well as within other similar specially protected natural areas.

Key words: *National park, hydrographic network, lake-basin system, hydrographic network structures, small catchments, natural characteristics, geoecological assessment, ecological sustainability.*

About the authors

Dr **Svetlana Tokarchuk**, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0989-711X

Dr **Oleg Tokarchuk**, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: oleg.v.tokarchuk@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6561-3586

Статья поступила в редакцию 03.09.2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЛИТИЧЕСКАЯ РЕГИОНАЛИСТИКА

- Елацков А. Б., Осипов К. А.* Электоральный ландшафт Японии в XXI веке 3
Астрелин А. М., Тюрикова А. И., Суворков П. Э. Восприятие приграничного сотрудничества и характера взаимоотношений со странами-соседями жителями приграничных регионов (на примере Псковской области) 16

ЭКОНОМИКА И ОБЩЕСТВО

- Лачининский С. С., Сорокин И. С., Шендрик А. В.* Динамика внешней торговли Санкт-Петербурга и Ленинградской области с Китаем 29
в контексте становления мегапроекта «Один пояс — один путь»
Гладкий А. В. Игровой бизнес: мировые тенденции размещения и территориальная организация на Украине 42

ПРИРОДА И ЭКОЛОГИЯ

- Токарчук С. М., Токарчук О. В.* Оценка природных экологически значимых характеристик малых структур бассейнового строения национального парка «Нарочанский» 55

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

- Вампилова Л. Б., Нанзатов Б. З.* Историко-географический экскурс смены этносов Северо-Восточного Прибайкалья за историческое время 68
Streletsky V. N. Concept of cultural landscape in Russian cultural-geographical tradition 83
Манаков А. Г., Андреев А. А. Теоретические основы и структура «Этнокультурно-ландшафтного атласа Псковской области» 93

ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ

- Иванов И. А., Михайлов Б. С.* Структура и география распределения въездного туристского потока в Норвегии 107
Кондратьева С. В. Программа приграничного сотрудничества как инструмент развития регионального туризма: опыт Республики Карелия119

- К сведению авторов** 128

CONTENTS

POLITICAL REGIONAL STUDIES

- Elatskov A., Osipov K.* Japan's electoral landscape in the 21st century 3
- Astrelin A., Tyurikova A., Suvorkov P.* Perception of cross-border cooperation and the nature of relations with neighboring countries by residents of border regions (on the example of the Pskov region) 16

ECONOMICS AND SOCIETY

- Lachininskii S., Sorokin I., Shendrik A.* Dynamics of foreign trade of Saint-Petersburg and Leningrad region with China in the context of “One belt— one road” megaproject 29
- Gladkey A.* Gambling business: world trends of regional location and territorial organisation in Ukraine 42

NATURE AND ECOLOGY

- Tokarchuk S., Tokarchuk O.* Assessment of natural ecologically significant characteristics of small structures of the basin formation of the national park “Narochansky” 55

HISTORICAL GEOGRAPHY AND CULTURAL LANDSCAPES

- Vampilova L., Nanzatov B.* Historical and geographical excursion to the change of ethnic groups in the North-Eastern Baikal region in historical time 68
- Streletsky V.* Concept of cultural landscape in Russian cultural-geographical tradition 83
- Manakov A., Andreev A.* Theoretical basis and structure of the “Ethnocultural and landscape atlas of Pskov region” 93

TOURISM AND RECREATION

- Ivanov I., Mikhaylov B.* Structure and geography of the inbound tourist flow distribution in Norway 107
- Kondrateva S.* Cross-border cooperation programs as tool of the regional tourism development: case of the Republic of Karelia 119

- To the authors attention** 128

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ПСКОВСКИЙ
РЕГИОНОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

№ 4 (44)/2020

Компьютерная вёрстка: Е. Н. Богданова

Подписано в печать: 09.11.2020. Формат 70×108/16.

Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 11,725.

Тираж 100 экз. Заказ № 5875.

Отпечатано на Versant 2100.

Адрес издательства:

Россия, 180000, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4^а, корп. 3^а.

Псковский государственный университет