

Место эрозионных склоновых ландшафтов в организации бассейновых геосистем Воронежской области

В. Н. Бевз[✉], А. С. Горбунов

Воронежский государственный университет, Российская Федерация
(394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1)

Аннотация. Цель – определение места эрозионных склоновых ландшафтов в территориальной организации бассейновых геосистем для научно обоснованного выделения элементов ландшафтно-экологического каркаса и оптимизации структуры природопользования.

Материалы и методы. В качестве методологической основы исследования использованы представления о склоновых ландшафтах как объекте исследования. Предметом изучения послужили динамико-генетические системы склоновых ландшафтов (первично- и вторично-тектонические, террасированные, эрозионно-делювиальные и эрозионные). Для целей структуризации бассейновых геосистем применен метод ландшафтно-морфологической декомпозиции, включающий в себя выделение структурно-морфологических подсистем, а также их анализ с точки зрения структуры и соотношения различных типов динамико-генетических систем склоновых ландшафтов.

Результаты и обсуждение. Проводится разделение бассейновой геосистемы на три подсистемы: гидрографическую, уровенную и склоновую. Обосновывается выделение различных типов уровенных и склоновых ландшафтов. В рамках отделов (верхнего, среднего и нижнего) бассейновых геосистем проводится изучение их структурно-морфологической организации в целом и выявление места эрозионных склоновых ландшафтов, в частности.

Заключение. На примере бассейна р. Девица определено место эрозионных склоновых ландшафтов как в бассейновой геосистеме в целом, так и по структурно-морфологическим зонам, в частности, что позволяет более объективно подойти к процессу управления природопользованием бассейновых динамико-генетических систем склоновых ландшафтов.

Ключевые слова: эрозионные склоновые ландшафты, бассейновые геосистемы, организация геосистем, овражная эрозия, Воронежская область.

Источник финансирования: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-27-20122, <https://rscf.ru/project/24-27-20122/>.

Для цитирования. Бевз В. Н., Горбунов А. С. Место эрозионных склоновых ландшафтов в организации бассейновых геосистем Воронежской области // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2025, № 3, с. 4-12. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/3/4-12>

ВВЕДЕНИЕ

Бассейновая геосистема представляет собой латерально упорядоченный единый в динамико-генетическом отношении ландшафт, целостность которого достигается за счет односторонних потоков вещества, энергии и информации, в первую очередь поверхностного стока [2, 3].

В то же время бассейновый подход используется как один из инструментов рациональной организации и научного управления природопользованием. Речной бассейн рассматривается как иерархически устроенная природно-хозяйственная система с достаточно четкими границами и возможностью прогнозирования в пространственном и временном отношениях, позволяющая решать задачи комплексного использования и охраны природных ресурсов.

Не случайно Ю. Г. Симонов [13] в качестве одной из основных задач бассейнового подхода выделял дальнейшие работы по определению структуры бассейнов, а также создание моделей информационного обеспечения управления и регулирования внутрибассейновых отношений.

В этой связи целесообразно разделить бассейновую геосистему на две подсистемы – уровенную и склоновую, что позволяет более целенаправленно и объективно подойти к планированию хозяйственной деятельности. Соотношения уровенной и склоновой геосистем могут помочь в выделении отделов бассейна – верхнего, где преобладают преимущественно денудационные процессы, среднего, где наблюдается транзит разрушенного материала и нижнего с господством аккумуляции. Уровенные и склоновые поверхности

формируют литогенный каркас территории, который совместно с другими факторами (климатом, растительным покровом и др.) оказывает значительное влияние на формирование речной сети и режима стока за счет различной интенсивности транспортировки вещества.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Склоновые ландшафты представляют собой геосистемы, в которых ведущую роль играют горизонтальные потоки вещества, энергии и информации, формирование которых предопределено воздействием гравитационного поля [1]. В основе их функционирования лежат географический и биологический круговороты вещества и энергии, т.е. связи живой и неживой природы. Склоновые геобиотические системы рассматриваются как множество равнозначных составляющих элементов, а их организация представляется как некоторая упорядоченность элементов ландшафтной структуры в пространстве и времени.

Системный подход при изучении склоновых ландшафтов позволяет, с одной стороны, выявить многообразные типы связей объекта исследования, с другой – раскрыть его целостность. В этой связи склоновый ландшафт как предмет исследования следует рассматривать как совокупность динамико-генетических систем (блочных, бассейновых, катенарных, типологических), выделяемых на основании ведущего фактора развития.

Исходя из основных функций бассейновых геосистем – стокоформирующих и стокорегулирующих – общей целью исследований служит изучение роли структурных элементов бассейновой геосистемы в формировании данных функций. Для ее реализации необходима ландшафтная дифференциация бассейнов, проведенная посредством метода ландшафтно-морфологической декомпозиции. В общем смысле декомпозиция представляет собой способ упрощения решения какой-либо задачи, основанный на её детальном анализе и дроблении процесса на несколько этапов. Декомпозиция, в частности, дает возможность представить объект в виде частей, детали которых одинаково значимы и влияют друг на друга. При этом процесс декомпозиции позволяет упростить что-либо, не нарушая его целостности.

Применительно к бассейновым геосистемам метод декомпозиции включает в себя: 1) выделение структурно-морфологических подсистем и их элементов; 2) выделение отделов (верхнего, среднего и нижнего); 3) изучение структурно-морфологической организации выделенных отделов посредством картографирования, выделения различных динамико-генетических систем склоновых ландшафтов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В отношении бассейновых геосистем опыт их дифференциации на элементы-подсистемы представлен в работах Ф. Н. Милькова [11], В. Б. Михно [12], Л. М. Ко-рытного [9], О. П. Ермолаева с соавт. [6], Р. А. Медведевой с соавт. [10], М. А. Иванова [8] и др. Исходя из целенаправленности исследования, т.е. изучения зако-

номерностей влияния склоновых ландшафтов на структурно-функциональную организацию бассейновых геосистем, целесообразно их подразделение на три подсистемы – уровненную, склоновую и гидрографическую.

На территории Центрального Черноземья в составе уровненной подсистемы выделяются междуречные, т.е. плакорные, междуречно-недренированные, останцово-водораздельные, водораздельно-зандровые ландшафтные комплексы. Склоновая подсистема включает в себя склоновые ландшафты первично-тектонического, вторично-тектонического типов, террасированных склонов, эрозионно-делювиальные, а также эрозионные комплексы – современные склоны овражно-балочных геосистем [4].

Несмотря на различия в происхождении и развитии, склоновые поверхности всех категорий выполняют сходные функции в развитии бассейновой геосистемы (наличие и направленность стока, трансформацию осадков в другие элементы водного баланса, обусловленность характеристик водных масс и гидрологических процессов).

Исходя из цели проведенных исследований особое внимание обращается на эрозионный тип склоновых ландшафтов. Общие закономерности их временной и пространственной организации на территории Воронежской области можно объяснить влиянием ряда факторов.

Во-первых, структура эрозионных склонов в значительной степени предопределена природными условиями плейстоцена. С одной стороны, это относится к организации «подводящей системы» водосборного бассейна оврагов и балок, за счет которой идет их питание поверхностным стоком. Ее формирование связано с реликтовой криогенной морфоскульптурой приводораздельных склонов и древних террас, возникшей на месте различных типов полигонально-балочного и термокарстового рельефа в процессе деградации позднеплейстоценовой области многолетней мерзлоты. С другой стороны, современный овражный и овражно-балочный рельеф в значительной степени является унаследованным. Свежие эрозионные формы возрождаются в пределах выложенных, полузанесенных прежних форм [4].

Во-вторых, особенно благоприятные условия для проявления высокой активности всего комплекса гравитационно-эрэзионных процессов и формирования склоновых систем эрозионного типа наблюдались в фазе перехода от позднеледникового к голоцену. Этому способствовало: разрыхленный, слабо закрепленный растительностью, переувлажненный в результате деградации многолетней мерзлоты характер грунтов, возрастание атмосферных осадков на фоне проявления многих локальных структур как в областях денудации, так и аккумуляции [4].

В-третьих, современная овражно-балочная сеть сформировалась в результате последнего эрозионного цикла. При этом отдельные участки находятся на различных стадиях этого цикла, что объясняется неодинаковой интенсивностью тектонических поднятий, характером расположения по отношению к речным долинам,

различной устойчивостью к размыву коренных горных пород, наличием водосборных поверхностей. Об этом, в частности, свидетельствуют исследования К. А. Дроздова [7] и составленная им схема направленности процессов линейной эрозии в Центральном Черноземье.

В-четвертых, склоновые ландшафты в настоящее время относят к категории прогрессирующих, т.е. увеличивающих свой ареал. Причина такого явления, прежде всего, заключается в формировании овражных склонов под влиянием нерациональной хозяйственной деятельности человека.

Для определения места эрозионных склоновых ландшафтов в бассейновой геосистеме в качестве модельного объекта исследования использовался бассейн

р. Девицы (правый приток р. Дон). Это достаточно типичный для Воронежской области водоток, который относится к категории малых рек, сложившихся на общей материнской водосборной поверхности, т.е. поверхности, характеризующейся общностью уклонов, направляющих сток к основной реке. Длина р. Девицы составляет около 89 км, площадь бассейна – 1520 км². Бассейн реки полностью приурочен к лесостепной зоне Среднерусской ландшафтной провинции, расположена в пределах одного Придонского мелового физико-географического района типичной лесостепи.

Использование метода ландшафтно-морфологической декомпозиции бассейновых геосистем включает в себя три этапа.

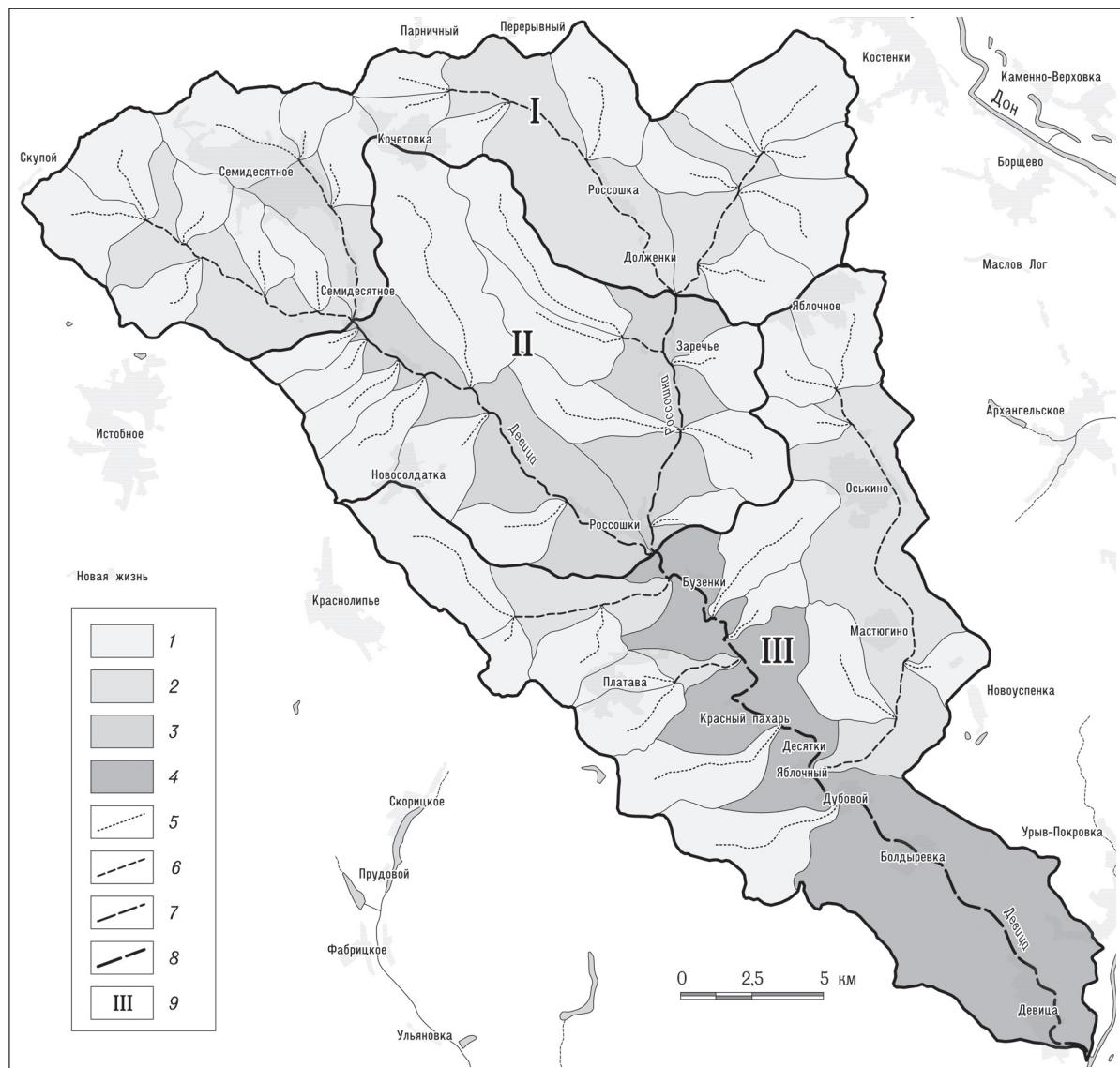


Рис. 1. Дифференциация бассейна р. Девица на бассейны 4-х порядков:
бассейны: 1 – 1-го порядка; 2 – 2-го порядка; 3 – 3-го порядка; 4 – 4-го порядка;
водотоки: 5 – 1-го порядка; 6 – 2-го порядка; 7 – 3-го порядка; 8 – 4-го порядка.

9 – индексы бассейновых подсистем: I – верхнебассейновая; II – среднебассейновая; III – нижнебассейновая

[Fig. 1. Differentiation of the Devitsa River basin into basins of 4 orders:
basins: 1 – 1st order; 2 – 2nd order; 3 – 3rd order; 4 – 4th order;

watercourses: 5 – 1st order; 6 – 2nd order; 7 – 3rd order; 8 – 4th order;

9 – indices of basin subsystems: I – upper basin; II – middle basin; III – lower basin]

Первый этап: дифференциация бассейна реки Девица на бассейны 4-х порядков и объединение последних 3 подсистемы – верхне-, средне- и нижнебассейновую, что дает возможность установить соотношение целого и части. Для решения этой задачи была построена сеть водотоков и тальвегов балочной сети, длиной не менее 1 км, что соответствует минимальным размерам балочных форм рельефа на исследуемой территории. По методике В.П. Философова [14] постоянные и временные водотоки были разделены на 4 порядка, где первый порядок – тальвеги верховий долинно-балочной сети, 4 порядок – нижнее течение р. Девица. Бассейны верхних звеньев долинно-балочной сети

(первого и второго порядков), не имеющие постоянные водотоков были отнесены к верхнебассейновой подсистеме. Бассейны третьего порядка, где появляются постоянные водотоки рек Девица и Россонка, относятся к среднебассейновой подсистеме. От слияния вышеизвестных рек и формирования главного русла р. Девица начинается нижнебассейновая подсистема (рис. 1).

Анализ бассейновой организации подсистем показал, что площадь бассейнов первого порядку убывает при движении от верхней подсистемы к нижней, бассейны 4-го порядка присутствуют только нижней подсистеме, бассейны третьего порядка – только в средней подсистеме (табл. 1)

Таблица 1

Участие бассейнов разных порядков в верхней, средней и нижней подсистемах бассейна р. Девица
[Table 1. Participation of different orders basins in the upper, middle, and lower subsystems of the Devitsa River basin]

Бассейны / Basins	Подсистемы / Subsystems					
	Верхняя / Upper		Средняя / Middle		Нижняя / Lower	
	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%
1-го порядка	122,85	61,59	105,04	65,06	100,91	40,50
2-го порядка	76,65	38,41	-	-	54,35	21,81
3-го порядка	-	-	56,40	34,94	-	-
4-го порядка	-	-	-	-	93,92	37,69
Итого по бассейну	199,50	100	161,44	100	249,18	100

Второй этап: выделение в пределах подсистем уровенных и склоновых ландшафтов и анализ их соотношения.

В целом по бассейну р. Девица распределение уровенных и склоновых ландшафтов выглядит следующим образом (табл. 2): в верхнебассейновой подсистеме преобладают междуречные уровенные ландшафты, что объясняется наиболее высоким гипсометрическим положением этой части бассейна (преобладание слабонаклонных междуречий), относительно небольшой

глубиной эрозионного вреза и отсутствием крупных водотоков способных создать достаточно развитую эрозионную сеть; среднебассейновая подсистема является зоной транзита поверхностного стока в низовья реки. Доля уровенных ландшафтов сокращается, увеличивается глубина эрозионного вреза, повсеместно преобладают склоновые ландшафты. Постоянные водотоки формируют хорошо выраженную пойму с небольшими фрагментами надпойменных террас; нижнебассейновая подсистема является зоной аккумуляции вещества в

Таблица 2

Участие склоновых и уровенных ландшафтов в верхней, средней и нижней подсистемах бассейна р. Девица
[Table 2. Participation of slope and flat landscapes in the upper, middle, and lower subsystems of the Devitsa River basin]

Ландшафты / Landscapes	Подсистемы / Subsystems					
	Верхняя / Upper		Средняя / Middle		Нижняя / Lower	
	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%
Уровенные ландшафты						
Междуречные	93,96	47,1	62,09	38,4	101,53	40,7
Пойменные и донные балочные	11,75	5,90	18,1	11,2	40,67	16,3
Итого (уровенные)	105,71	53,0	80,19	49,6	142,10	57,0
Склоновые ландшафты						
Террасированные	0,25	0,10	4,46	2,8	19,61	7,9
Первично- и вторично-тектонические	10,40	5,20	22,26	13,8	19,79	7,9
Эрозионно-делювиальные	83,14	41,7	54,53	33,8	67,68	27,2
Итого (склоновые)	93,79	47,0	81,25	50,4	107,08	43,0
Итого по отделу бассейна	199,50	100	161,44	100	249,18	100

бассейне. Ее характерная черта – значительное увеличение доли уровенных ландшафтов в долине реки за счет уменьшения площадей склоновых геосистем.

Третий этап: деление подсистем на соответствующие категории уровенных (междуречных, пойменных и

донных балочных) и склоновых (террасированных, первично- и вторично- тектонических (долинных), эрозионно-делювиальных (балочных)) ландшафтов (табл. 2, рис. 2) и определение площади, занимаемой эрозионными (овражными) склоновыми ландшафтами (табл. 3).

Таблица 3

Особенности распространения овражных склонов в верхней, средней и нижней подсистемах бассейна р. Девица
[Table 3. Features of gullies slope distribution in the upper, middle, and lower subsystems of the Devitsa River basin]

Подсистемы / Subsystems	Особенности развития овражной эрозии / Features of gully erosion development				
	Площадь оврагов, км ² / Gullies area, km ²	%, от общей площади / %, of the total area	Количество оврагов / Number of gullies	Количество оврагов на км ² / Number of gullies on km ²	Пораженность ов- рагами склонов, % / Percentage of slopes affected by gullies, %
Верхняя	3,56	1,78	387	1,94	3,80
Средняя	2,12	1,32	241	1,49	2,61
Нижняя	4,20	1,69	416	1,67	3,92
Итого по бассейну	9,88	1,62	1044	1,71	3,50

Эрозионные (овражные) склоновые ландшафты приурочены ко всем трем подсистемам бассейна. В то же время их организация несколько отличается. Наибольшая их доля приходится на верхне- и нижнебассейновую подсистемы. Такая закономерность соответствует имеющимся представлениям о том, что верхняя подсистема включает в себя периферическую часть бассейнов, верховые звенья гидрографической сети, представленные временными водотоками. Важно отметить, что её территория фактически состоит из бассейнов низких порядков, которые наиболее активно реагируют на изменение географических условий, в том числе предопределенных антропогенными факторами.

В то же время максимальными показателями по количеству, площади оврагов и величине коэффициента

пораженности овражной эрозией склонов отличается нижняя подсистема. Причина здесь исключительно региональная, а именно – воздействие Мастиюгинского неотектонического поднятия. Оно также способствует формированию в долине Девицы и крупных балках левобережной асимметрии склонов [5].

Четвертый этап: деление бассейнов разных порядков на соответствующие категории уровенных и склоновых ландшафтов и определение площадей, занимаемых овражными геосистемами (табл. 4, рис. 3). Проведенный анализ показал, что при увеличении порядка бассейна доля междуречных уровенных ландшафтов и эрозионно-делювиальных склонов уменьшается, а доля пойменных уровенных ландшафтов и террасированных склонов растет, что связано с большей

Таблица 4

Участие склоновых и уровенных ландшафтов в бассейнах разного порядка
[Table 4. Participation of slope and flat landscapes in basins of different orders]

Ландшафты / Landscapes	Бассейны / Basins							
	1-го порядка / First order		2-го порядка / Second order		3-го порядка / Third order		4-го порядка / Fourth order	
	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%	Площадь, км ² / Area, km ²	%
Уровенные ландшафты								
Междуречные	169,4	51,6	50,8	38,8	13,8	24,5	22,5	24,0
Пойменные и донные балочные	11,0	3,3	14,0	10,7	14,1	25,0	31,9	34,0
Итого (уровенные)	180,4	54,9	64,8	49,5	27,9	49,5	53,7	58,0
Склоновые ландшафты								
Террасированные	1,7	0,5	0,8	0,6	3,8	6,7	18,5	19,7
Первично- и вторично- тектонические	2,4	0,7	10,8	8,2	20,9	37,1	18,3	19,4
Эрозионно- делювиальные	144,3	43,9	54,6	41,7	3,8	6,7	2,7	2,9
Итого (склоновые) в т.ч. эрозионные	148,4	45,1	66,2	50,5	29,1	50,5	39,0	42,0
Итого	328,8	100	131,0	100	56,4	100	93,9	100

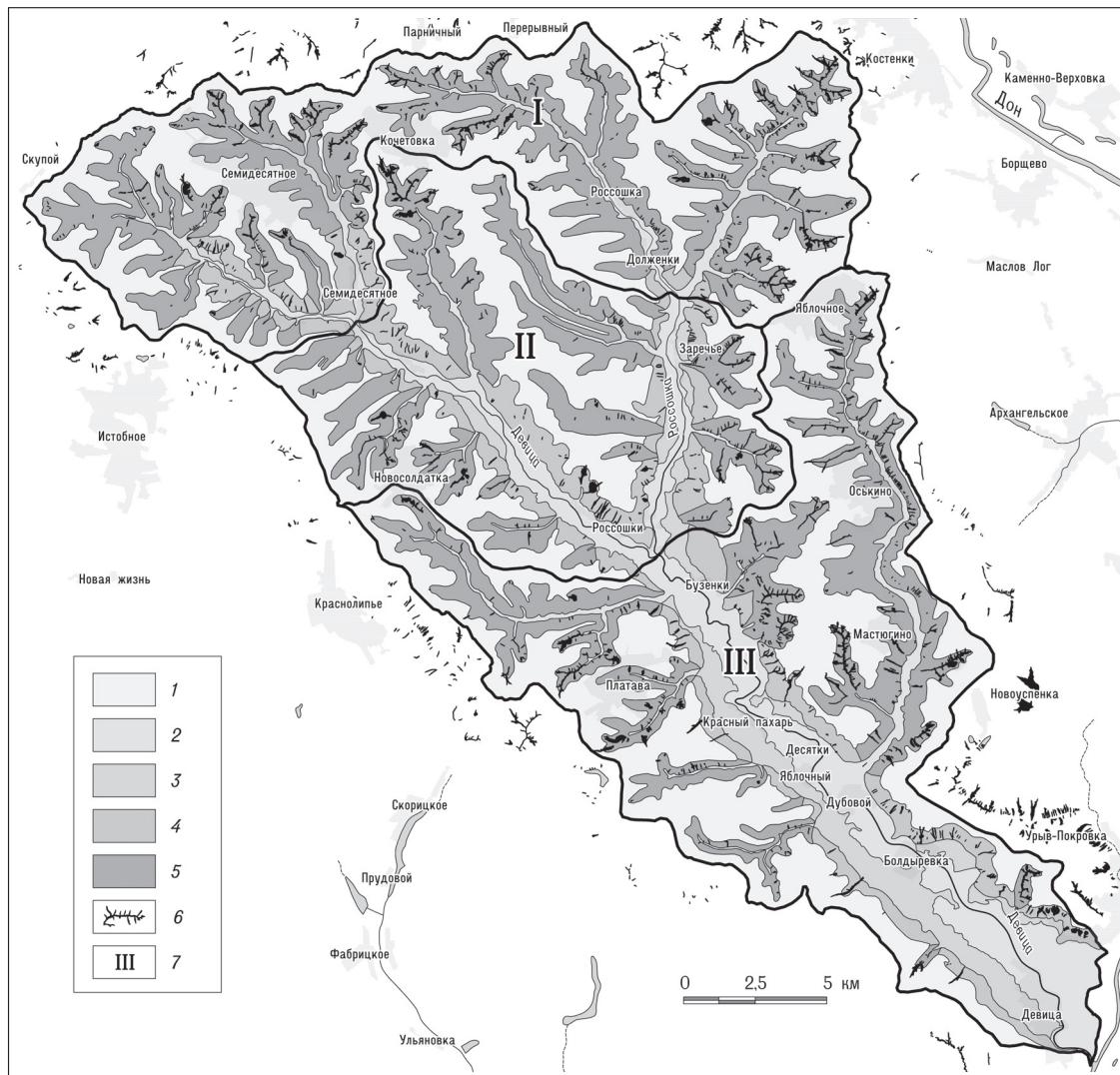


Рис. 2. Дифференциация бассейна р. Девица на уровненные и склоновые ландшафты: уровненные: 1 – междуречные; 2 – пойменные и донные балочные; склоновые: 3 – террасированные; 4 – первично- и вторично-тектонические; 5 – эрозионно-делювиальные; 6 – эрозионные; 7 – индексы бассейновых подсистем: I – верхнебассейновая; II – среднебассейновая; III – нижнебассейновая

[Fig. 2. Differentiation of the Devitsa River basin into flat and slope landscapes: flat: 1 - interfluvial; 2 – floodplain and bottom bar; slope: 3 – terraced; 4 – primary and secondary tectonic; 5 – erosion-deluvial; 6 – erosional; 7 – indices of basin subsystems: I – upper basin; II – middle basin; III – lower basin]

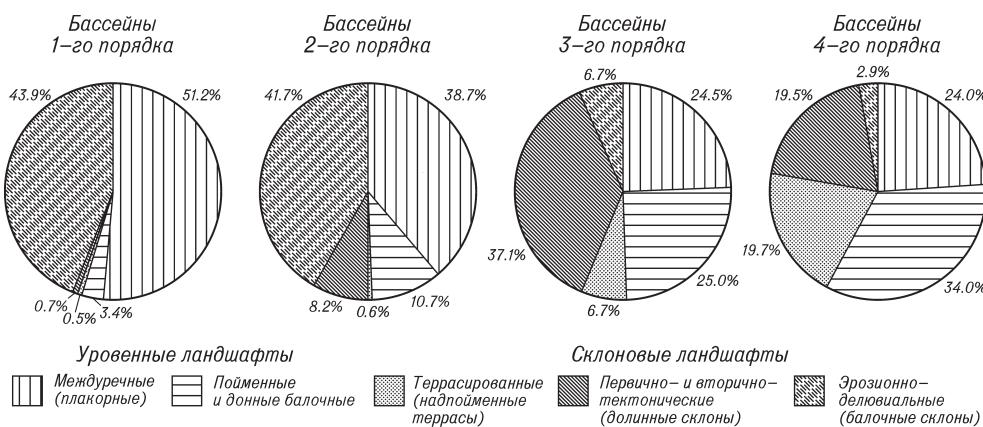


Рис. 3. Участие склоновых и уровненных ландшафтов в бассейнах разного порядка
[Fig. 3. Participation of slope and flat landscapes in basins of different orders]

развитостью речной долины в нижнем течении. Применительно к овражным геосистемам подтверждается гипотеза, что бассейны высокого (1-го) порядка наиболее заовражены. Объясняется это тем, что бассейны 1-го порядка являются самыми молодыми звенями бассейновой геосистемы, и в них еще активно протекают процессы формирования долинно-балочных сетей, в то время как в бассейнах высоких порядков этот процесс уже стабилизировался.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ландшафтный анализ бассейновой организации исследуемой территории выявил следующие закономерности.

1. По мере движения от верхней бассейновой подсистемы, к нижней вполне закономерно отмечается, что площадь бассейнов высокого порядка уменьшается, а площадь бассейнов низкого порядка увеличивается (табл. 3).

2. При движении от бассейнов высокого порядка (1-го) к бассейнам низкого порядка (4-го) доля междуречных уровенных ландшафтов уменьшается, а долинных уровенных ландшафтов возрастает, что доказывает катенарную структуру речного бассейна, в котором верхние звенья – зоны денудации, средние – транзита, а нижние – аккумуляции сносимого материала (табл. 4).

3. Доля склоновых эрозионно-делювиальных (балочных) ландшафтов по мере движения от бассейнов высокого порядка к низкому уменьшается более чем в 15 раз, доля первично-, вторично-тектонических и террасированных – возрастает более чем в 25 раз, что указывает на относительную молодость верхних звеньев речного бассейна и древность нижних.

4. При движении от бассейнов высокого порядка к низкому, прослеживается четкая тенденция к увеличению сбалансированности ландшафтной структуры территории, которая выражается в выравнивании долевого участия основных типов местности (плакорного, склонового, надпойменно-террасового и пойменного). Так, для бассейнов 4 порядка характерны незначительные различия в площадях разных ландшафтов (до 15 %), в то время как в бассейнах 1-го порядка площади отличаются более чем в сто раз (рис. 3).

5. Эрозионные (овражные) склоновые ландшафты наибольшее развитие получили в бассейнах первого порядка (2 %), что связано с их относительной молодостью, в остальных звеньях участие приблизительно одинаковое (1,2-1,3 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бевз В. Н. Склоновый ландшафт и его абстрактные признаки // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2001, № 1, с. 40-43.

2. Бевз В. Н. Факторы развития и общие признаки бассейновых динамико-генетических систем склоновых ландшафтов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2005, № 1, с. 34-42.

3. Бевз В. Н. Бассейновые геосистемы Центрального Черноземья как объект ландшафтного планирования // Материалы XIV Международной ландшафтной конференции «Теоретические и прикладные проблемы ландшафтной географии. VII Мильковские чтения», 2023, т. 1, с. 198-200.

4. Бевз В. Н. Систематика типологических динамико-генетических систем склоновых ландшафтов Центрального Черноземья // Материалы XIII Международной ландшафтной конференции «Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов», 2018, т. 1, с. 88-91.

5. Бевз Н. С. Закономерности развития основных морфогенетических комплексов платформенных равнин (на примере центральной части Русской равнины). Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1971. 192 с.

6. География и геоэкология России в мозаике речных бассейнов / О. П. Ермолов, С. С. Мухарамова, К. А. Мальцев и др. // География и природные ресурсы, 2023, т. 44, № 3, с. 25-33.

7. Дроздов К. А. Ландшафтно-типологические комплексы Черноземного центра и неотектоника // Региональные ландшафтные исследования: научные записки кафедры физической географии и оптимизации ландшафта Воронежского государственного университета, 2022, вып. 6, с. 30-44.

8. Иванов М. А. География и геоэкология бассейновых геосистем Приволжского федерального округа: дисс. ... канд. геогр. наук. Казань, 2019. 198 с.

9. Корытный Л. М. Бассейновая концепция: от гидрологии к природопользованию // География и природные ресурсы, 2017, № 2, с. 5-16.

10. Медведева Р. А., Голосов В. Н., Ермолов О. П. Пространственно-временная оценка овражной эрозии в зоне интенсивного земледелия европейской части России // География и природные ресурсы, 2018, № 3, с. 29-37.

11. Мильков Ф. Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования // Ландшафтная география: избранные труды, 2018, с. 262-268.

12. Михно В. Б. Системная организация ландшафтов речных бассейнов Центрального Черноземья // Материалы международной научно-практической конференции «Экологогеографические исследования в речных бассейнах», 2001, с. 45-49.

13. Симонов Ю. Г. Современные проблемы геоморфологии речных бассейнов // Материалы международной научно-практической конференции «Экологогеографические исследования в речных бассейнах», 2001, с. 5-8.

14. Философов В. П. Основы морфометрического метода поисков тектонических структур. Саратов: Издательство Саратовского университета, 1975. 232 с.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 15.11.2024

Принята к публикации: 01.09.2025

**The Place of Erosional Slope Landscapes
in the Organization of Basin Geosystems in the Voronezh Region**

V. N. Bevz , A. S. Gorbunov

*Voronezh State University, Russian Federation
(394018, Voronezh, Universitetskaya Sq., 1)*

Abstract. The purpose of the research is to determine the place of erosional slope landscapes in the territorial organization of basin geosystems for the scientifically sound identification of elements of the landscape-ecological framework and the optimization of the structure of nature use.

Materials and methods. As a methodological basis for the research, the concepts of slope landscapes as an object of study were used. The subject of research was the dynamic-genetic systems of slope landscapes (primary and secondary tectonic, terraced, erosional-deluvial, and erosional). For the purposes of structuring basin geosystems, the method of landscape-morphological decomposition was applied, which includes the identification of structural-morphological subsystems, as well as their analysis in terms of the structure and relationship between various types of dynamic-genetic systems of slope landscapes.

Results and discussion. The basin geosystem was divided into three subsystems: hydrographic, flat and slope. The identification of different types of flat and slope landscapes was justified. Within the divisions (upper, middle, and lower) of the basin geosystems, their structural and morphological organization as a whole was studied, and the location of erosional slope landscapes, in particular, was identified.

Conclusion. Using the example of the Devitsa River basin, the place of erosional slope landscapes was determined both in the basin geosystem as a whole and in structural and morphological zones, in particular, which allows more objective approach to the process of managing the natural use of basin dynamic genetic systems of slope landscapes.

Key words: erosional slope landscapes, basin geosystems, organization of geosystems, gully erosion, Voronezh Region.

Funding: The research was supported by the grant from the Russian Science Foundation № 24-27-20122, <https://rscf.ru/project/24-27-20122/>

For citation: Bevz V. N., Gorbunov A. S. The Place of Erosional Slope Landscapes in the Organization of Basin Geosystems in the Voronezh Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologiya*, 2025, no. 3, p. 4-12. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/3/4-12>

REFERENCES

1. Bevz V. N. Sklonovyyj landshaft i ego abstraktnye priznaki [Sloping landscape and its abstract features]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologiya*, 2001, no. 1, pp. 40-43. (In Russ.)
2. Bevz V. N. Faktory razvitiya i obshchie priznaki bassejnnyh dinamiko-geneticheskikh sistem sklonovyh landshaftov [Factors of development and general characteristics of basin dynamic-genetic systems of slope landscapes]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologiya*, 2005, no. 1, pp. 34-42. (In Russ.)
3. Bevz V. N. Bassejnnye geosistemy Central'nogo Chernozem'ya kak ob'ekt landshaftnogo planirovaniya [Basin geosystems of Central Chernozem as an object of landscape planning]. *Materialy XIV Mezhdunarodnoj landshaftnoj konferencii «Teoreticheskie i prikladnye problemy landshaftnoj geografii. VII Mil'kovskie chteniya»*, 2023, vol. 1, pp. 198-200. (In Russ.)
4. Bevz V. N. Sistematisika tipologicheskikh dinamiko-geneticheskikh sistem sklonovyh landshaftov Central'nogo Chernozem'ya [Systematics of typological dynamic-genetic systems of slope landscapes in Central Chernozem Region]. *Materialy XIII Mezhdunarodnoj landshaftnoj konferencii «Sovremennoe landshaftno-ekologicheskoe sostoyanie i problemy optimizacii prirodnoj sredy regionov»*, 2018, vol. 1, pp. 88-91. (In Russ.)
5. Bevz N. S. *Zakonomernosti razvitiya osnovnyh morfogeneticheskikh kompleksov platformennyh ravnin (na primere central'noj chasti Russkoj ravniny)* [Patterns in the development of the main morphogenetic complexes of platform plains (using the central part of the Russian Plain as an example)]. Voronezh: Central'no-Chernozemnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1971. 192 p. (In Russ.)
6. Geografija i geojekologija Rossii v mozaike rechnyh bassejnov [Geography and Geoecology of Russia in the Mosaic of River Basins] / O. P. Yermolaev, S. S. Mukharamova, K. A. Maltsev, M. A. Ivanov, A. M. Gafurov, A. A. Saveliev, E. A. Shynbergenov, P. O. Ermolaeva, A. O. Bodrova, R. O. Yantsitov. *Geography and Natural Resources*, 2023, vol. 44, v. 3, pp. 208-214. (In Russ.)
7. Drozdov K. A. Landshaftno-tipologicheskie kompleksy Chernozemnogo centra i neotektonika [Landscape-typological complexes of the Chernozem Center and neotectonics]. *Regional'nye landshaftnye issledovaniya: nauchnye zapiski kafedry fizicheskoy geografii i optimizacii landshafta Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2022, no. 6, pp. 30-44. (In Russ.)



8. Ivanov M.A. *Geografiya i geoekologiya bassejnovykh geosistem Privolzhskogo federal'nogo okruga* [Geography and geoecology of basin geosystems in the Volga Federal District]: diss. ... kand. geog. nauk. Kazan', 2019. 198 p. (In Russ.)
9. Korytny L.M. The basin concept: From hydrology to nature management. *Geography and Natural Resources*, 2017, vol. 38, no. 2, pp. 111-121. (In Russ.)
10. Medvedeva R.A., Golosov V.N., Ermolaev O.P. Spatio-Temporal Assessment of Gully Erosion in the Zone of Intensive Agriculture in the European Part of Russia. *Geography and Natural Resources*, 2018, vol. 39, no. 3, pp. 204-211. (In Russ.)
11. Mil'kov F.N. Bassejn reki kak parandinamicheskaya landschaftnaya sistema i voprosy prirodopol'zovaniya [The river basin as a parodynamic landscape system and issues of natural resource use]. *Landshaftnaya geografiya: izbrannye trudy*, 2018, pp. 262-268. (In Russ.)
12. Mihno V.B. Sistemnaya organizaciya landshaftov rechnykh bassejnov Central'nogo Chernozem'ya [Systematic organization of river basin landscapes in Central Chernozem]. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Ekologo-geograficheskie issledovaniya v rechnykh bassejnah»*, 2001, pp. 45-49. (In Russ.)
13. Simonov Yu.G. Sovremennye problemy geomorfologii rechnykh bassejnov [Contemporary issues in river basin geomorphology]. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Ekologo-geograficheskie issledovaniya v rechnykh bassejnah»*, 2001, pp. 5-8. (In Russ.)
14. Filosofov V.P. *Osnovy morfometricheskogo metoda poiskov tektonicheskikh struktur* [Fundamentals of the morphometric method for searching for tectonic structures]. Saratov: Izdatel'stvo Saratovskogo universiteta, 1975. 232 p. (In Russ.)

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 15.11.2024

Accepted: 01.09.2025

Бевз Валерий Николаевич

Кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и оптимизации ландшафта Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-6024-1207, e-mail: snark61@mail.ru

Горбунов Анатолий Станиславович

Кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и оптимизации ландшафта Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-2132-3453, e-mail: gorbunov.ol@mail.ru

Valery N. Bevz

Cand. Sci. (Geogr.), Assoc. Prof. at the Department of Physical Geography and Landscape Optimization, Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-6024-1207, e-mail: snark61@mail.ru

Anatoliy S. Gorbunov

Cand. Sci. (Geogr.), Assoc. Prof. at the Department of Physical Geography and Landscape Optimization, Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-2132-3453, e-mail: gorbunov.ol@mail.ru