

Наука Удмуртии

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ИЗДАНИЕ
Учреждено в 2005 году.

Nauka Udmurtii
ISSN 1818-4030

УЧРЕДИТЕЛИ:
Удмуртский научный центр УрО РАН,
Удмуртская республиканская общественная организация
«Союз научных и инженерных
общественных отделений»

№ 4 (86), декабрь 2018

Журнал включен
в реферативную базу РИНЦ
договор №729-11/2015

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.М. Липанов,
академик РАН, председатель
научно-редакционного совета;
В.Б. Дементьев, д-р т.н., профессор,
заместитель председателя научно-редакционного совета;
И.И. Рысин, д-р геогр.н., профессор,
заместитель председателя
научно-редакционного совета;
П.Б. Акмаров, к.э.н., профессор;
В.Ю. Войтович, д-р ю.н., профессор;
Н.Г. Ильминских, д-р б.н., профессор;
В.И. Кодолов, д-р х.н., профессор;
А.И. Коршунов, д-р т.н., профессор;
А.К. Осипов, д-р э.н., профессор;
А.Л. Ураков, д-р м.н., профессор;
О.И. Шаврин, д-р т.н., профессор.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.И. Рысин, д-р геогр.н., профессор,
главный редактор;
А.М. Пономарев, д-р филос.н.,
зам. главного редактора;
Г.В. Гребнева, ответственный секретарь,
корректор.

Адрес редакции:
426003, Удмуртская Республика,
г. Ижевск, ул. К. Маркса, 130, к.709;
тел: (3412) 52-80-28, факс: 52-68-60.
Адрес эл. почты: v@snioo.izhnet.ru

Подписано в печать 10.12.2018.
Тираж 100 экз. Заказ №227.
Оригинал-макет подготовлен и отпечатан:
ООО «Издательство «Шелест»
Адрес: 426060, Удмуртская Республика,
г. Ижевск, ул. Энгельса, 164
тел: 8 963 548 51 43, 8 904 317 76 93
malotirazhka@mail.ru

Полное или частичное воспроизведение материалов,
содержащихся в настоящем издании,
допускается с письменного разрешения редакции.
Ссылка на журнал «Наука Удмуртии»
обязательна.

В НОМЕРЕ:

- Д.А. Адаховский*
Перспективы развития сети особо охраняемых
и ключевых территорий по охране дневных
чешуекрылых (Lepidoptera: Hesperioidea,
Papilionoidea) Удмуртии.....3
- А.А. Артемьева*
Оценка качества подземных вод как фактора
риска для здоровья населения в районах Удмуртии
с развитой нефтедобывающей
промышленностью.....11
- И.В. Бадретдинова, В.В. Касаткин*
Экологичная упаковка на основе костры льна
и природных зерновых полимеров.....17
- Я.А. Балицкий, В.Г. Петров, Д.А. Ханнанов*
Сортировка твердых коммунальных отходов
с применением IT-технологий.....20
- Е.А. Борисова*
Метод оценки рекреационной устойчивости
территорий.....23
- Г.Н. Васильева*
Автономное образовательное учреждение
дополнительного образования Удмуртской
Республики «Республиканский
эколого-биологический центр» – задачи
и перспективы деятельности.....27
- Т.Н. Волкова, Г.З. Самигуллина*
Разработка альтернативных решений по снижению
объемов органических отходов в птицеводстве.....30
- О.В. Гагарина, Н.Р. Едиярова*
Родники Индустриального района – как элементы
ландшафта и источники питьевого
водоснабжения.....34

<i>С.А. Гагарин, А.А. Салата</i> Загрязнение атмосферного воздуха от факельного загрязнения на нефтяных месторождениях юга Ирака.....	38
<i>О.П. Дружакина</i> Метод проектов в информационно-просветительской работе со студентами.....	42
<i>С.П. Игнатьев, Е.А. Сергеева</i> Водообеспечение защитных сооружений гражданской обороны.....	47
<i>Н.Ю. Касаткина, А.А. Литвинюк, В.В. Касаткин</i> Вопросы экологической совместимости при составлении рационов школьного питания.....	50
<i>В.В. Катаев, Е.Л. Лагутина</i> Обращение с осадком очистных сооружений г. Ижевска. Проблемы и перспективы решения.....	56
<i>Б.Г. Котегов</i> Влияние антропогенных факторов водосбора на показатели минерализации малых прудов Удмуртии.....	58
<i>В.Г. Петров, Ю.Н. Меркушев</i> Опыт обезвреживания и утилизации промышленных отходов на АО «Ижевский радиозавод».....	65
<i>В.Г. Петров, Г.З. Самигуллина</i> Оценка количества диоксинов в отходящих газах инсинераторов медицинских отходов.....	68
<i>И.Ю. Рубцова, П.Я. Данилов, А.А. Головизнина</i> Выявление геоиндикаторов эпидемической опасности на основании показателя заклещевленности территории Удмуртии.....	72
<i>И.И. Рысин, Е.С. Парыгина</i> Изменение морфометрических параметров оврагов в связи с затуханием их роста за многолетний период мониторинга.....	79
<i>И.И. Рысин, Д.А. Сунцов</i> Влияние морфометрических характеристик оврагов на скорость их роста на территории Удмуртии.....	88
<i>Г.З. Самигуллина, М.В. Корепанова, Т.Н. Волкова</i> Анализ проблемы утилизации биологических отходов на примере Малопургинского района Удмуртской Республики.....	95
<i>А.В. Семакина, Ю.М. Дресвянникова</i> Картографирование состояния атмосферного воздуха в городе Ижевске.....	100
<i>Р.А. Трефилов, В.В. Касаткин</i> Технология экологической предпосевной обработки семян льна.....	103
<i>В.А. Шадрин</i> Особенности растительного покрова урбанизированной среды: флора.....	106

<i>М.А. Шумилова</i> Совершенствование экологического мониторинга урбанотерриторий на примере города Ижевска.....	116
---	-----

РЕЦЕНЗИИ

Рецензия на монографию «Экология и природопользование на территории города Ижевска» (под ред. И.И. Рысина и О.Г. Барановой).....	120
---	-----

ХРОНИКА

О работе всероссийской конференции с международным участием на тему: «Геоморфология – наука XXI века».....	122
О работе всероссийской научной конференции с международным участием в городе Нижневартовске.....	124

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОВРАГОВ В СВЯЗИ С ЗАТУХАНИЕМ ИХ РОСТА ЗА МНОГОЛЕТНИЙ ПЕРИОД МОНИТОРИНГА

Аннотация. Впервые представлены данные по многолетнему росту оврагов по 28 ключевым участкам на территории Удмуртской Республики. Рассчитаны статистические данные по скоростям роста различных типов оврагов за период 1978-2017 годы. Приводятся результаты корреляционного анализа влияния некоторых морфометрических показателей (глубины вершинного уступа и ширины оврага в его вершинной части) на скорость годового прироста оврагов за период 1978-2017 годы. Данные получены на основе мониторинга более 120 вершин различных типов оврагов за период с 1978 по 2017 годы. Впервые приводятся графики изменения средней глубины и ширины вершин оврагов за 1978-2017 годы наблюдений. Анализ данных показал, что между средней глубиной вершинного уступа и средней скоростью линейного прироста всех типов оврагов существует умеренная корреляционная связь ($r=0,34$). Наиболее высокая связь с анализируемым показателем характерна для прироста донных оврагов ($r=0,79$), на втором месте по величине связи оказались придолинные овраги ($r=0,76$), далее следуют вершинные овраги ($r=0,61$). При анализе среднегодовых скоростей роста всех типов оврагов от средней ширины их вершины также обнаружилась умеренная положительная связь ($r=0,36$). При этом достаточно тесная связь получилась для вершинных ($r=0,70$) и прибалочных оврагов ($r=0,68$), чуть ниже показатель связи у придолинных оврагов ($r=0,57$). Умеренная положительная связь выявлена для приводораздельных ($r = 0,44$) и донных оврагов ($r = 0,42$).

Ключевые слова: рост оврагов; глубина вершинного уступа; ширина вершины оврага; динамика; корреляционный анализ; мониторинг; Удмуртская Республика.

Одним из основных факторов современной деградации почвенного покрова, снижения ее плодородия на сельскохозяйственных землях является комплекс эрозионных процессов. Ежегодно с пахотных склонов на территории России сносится и необратимо теряется около 600 млн. т наиболее плодородной части почвенного покрова. Суммарный ежегодный прирост длины овражной сети составляет в среднем 20 тыс. км, сокращение пашни за счет развития оврагов – 100-150 тыс. га [1]. Овраги с другими эрозионными формами составляют единую гидрографическую сеть, в которой осуществляется миграция энергии и вещества водными потоками на земной поверхности. Овраги представляют собой наиболее динамичную эрозионную форму рельефа. Они осуществляют размыв, транзит и аккумуляцию отложений с их водосборной площади, накапливают от 10 до 95% объема наносов с водосборного бассейна, увеличивают поступление продуктов смыва в русла временных и постоянных водотоков [2]. Основные негативные последствия овражной эрозии – отчуждение пригодных для сельскохозяйственного производства, строительства и прокладки коммуникаций земель, иссушение территории, образование оползней и обвалов, разрушение всевозможных сооружений, расчленение рельефа местности, заиливание водных источников и пойменных угодий. Выявление общих закономерностей и региональных особенностей оврагообразования – очень сложная и весьма актуальная задача флювиальной геоморфологии.

Материалы и методы исследований

В данной статье вначале рассматриваются особенности развития оврагов разных типов на протяжении четырех десятков лет, затем анализируются особенности изменения их морфометрических параметров (глубина и ширина оврага при вершине) и их влияния на темпы ежегодного прироста оврагов на территории Удмуртской Республики (УР). Исходные данные получены на основе непрерывного мониторинга за период 1978–2017 годы более 120 вершин оврагов (число оврагов менялось в процессе проведения мониторинга в связи с добавлением новых или исключением ряда оврагов при полной остановке их роста из-за изменения землепользования или проведения противоэрозионных работ при сооружении объектов инфраструктуры), расположенных в различных районах республики и имеющих в основном распахиваемые водосборы. При мониторинговых исследованиях применялись как традиционные, так и современные методы исследований [3].

Все овраги, входящие в сеть мониторинга, делятся на две группы: первичные и вторичные [4]. Первичные овраги, в свою очередь, нами разделены на три типа: приводораздельные, к которым отнесены все овраги, развивающиеся на склонах междуречных пространств, а также прибалочные и придолинные, которые различаются по месту своего развития на бортах балок и речных долин соответственно. К вторичным

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОВРАГОВ

отнесены донные и вершинные (первые размывают днища балок или логовин в нижней или средней части, вторые находятся в их вершинной части), в этой группе оврагов мы еще выделяем пойменные овраги (расположены на поймах или террасах речных долин). Среди наблюдаемых оврагов преобладают первичные (58,9%), из которых чуть меньше половины относится к приводораздельным. Среди вторичных агрогенных оврагов преобладают вершинные (62,3%) [5,6,7,8].

Результаты и их обсуждение

Представленные в таблице 1 данные наглядно иллюстрируют снижение темпов развития овражной эрозии на территории Удмуртии. Мы можем проследить эту тенденцию по снижению скорости роста оврагов по средним показателям за 1978-1997 и 1998-2017 годы. Как мы видим скорость роста оврагов по ключевым участкам значительно снизилась с 1,29 м/год до 0,28 м/год. Таким образом, средняя многолетняя скорость за весь период наблюдений составила 0,72 м/год.

Таблица 1

Скорости роста оврагов по ключевым участкам за период с 1978 - 2017 годы

Ключевые участки	Средняя скорость за 1978-1997 гг., м/год	Средняя скорость за 1998-2017 гг., м/год	Средняя скорость за 1978-2017 гг., м/год
Пужьегурт	1,07	0,08	0,47
Старые Быги	4,8	0,3	2,55
Селты	0,58	0,07	0,32
Большое Волково	2,6	0,73	1,67
Степаново	0,36	0,07	0,21
Черная-Светлое	1,26	0,28	0,77
Фертики	0,71	0,32	0,40
Макарово	1,85	0,65	1,16
Мещеряки	0,6	0,67	0,62
Юськи	0,73	0,44	0,57
Забегалово	1,2	0,14	0,41
Стар. Мартьяново	0,9	0,23	0,57
Докша	0,65	0,12	0,38
Поваренки	0,66	0,14	0,35
Сидоровы горы	0,63	0,02	0,28
Нижние Юри	1,05	0,24	0,64
Курегово	1,26	0,67	1,0
Девятово	0,3	0,08	0,19
Мазунино	0,33	0,23	0,34
Мушак	6,9	0,27	3,30
Бажениха	0,82	0,02	0,41
Крымская Слудка	0,34	0,93	0,63
Русский Куюк	1,11	0,13	0,61
Варзи-Ятчи	1,67	0,23	0,91
Кулюшево	0,65	0,24	0,44
Вятское	0,78	0,29	0,54
Варни	0,10	0,29	0,54
Муллино	2,33	1,12	1,44
Среднее	1,29	0,28	0,72

Результаты статистического анализа линейного прироста по типам оврагов за период 1978-2017 гг.

Тип оврага	Среднее значение	Стандартное отклонение	Среднее отклонение	Медиана	Мода	Дисперсия	Эксцесс	Асимметрия
ПД	0,45	0,62	0,45	0,17	0,02	0,67	4,62	1,83
ПВ	0,98	1,34	1,03	0,32	0,03	13,12	2,50	1,49
В	0,66	0,95	0,64	0,29	0,12	5,08	3,19	1,64
Д	1,02	1,07	0,81	0,68	0,27	1,51	2,61	1,50

Условные обозначения: ПД – придолинный, ПВ – приводороздальный, В – вершинный, Д – донный.

Для оценки линейного прироста оврагов по типам были рассчитаны статистические показатели такие как, стандартное отклонение, среднее отклонение, мода, медиана, дисперсия, эксцесс и асимметрия [9]. Результаты вычислений представлены в таблице 2. Можно сказать, что наибольшую активность проявляют приводораздельные и донные овраги, средние значения линейного прироста равны 0,98 и 1,02 м/год соответственно. В целом у всех оврагов имеется незначительная рассеянность относительно средних показателей. Это говорит о том, что у выборки волатильность достаточно низкая.

Графики средних годовых скоростей роста первичных оврагов представлены на рисунке 1,

соответственно вторичных оврагов – на рисунке 2. Анализ графиков показывает, что скорости роста первичных и вторичных оврагов существенно различаются, особенно это характерно для первого периода наблюдений (1978-1997 гг.).

Если для первичных оврагов (особенно приводораздельных) максимумы роста характерны для начала 1990-х годов, то для вторичных они смещены к 1979 году, а в 1990-х годах скорости снижаются, хотя по абсолютным значениям они превышают показатели роста придолинных и прибалочных оврагов в этот период. Во второй период наблюдений (1998-2017 гг.) отмечается общее затухание скоростей роста как для первичных, так и вторичных оврагов.

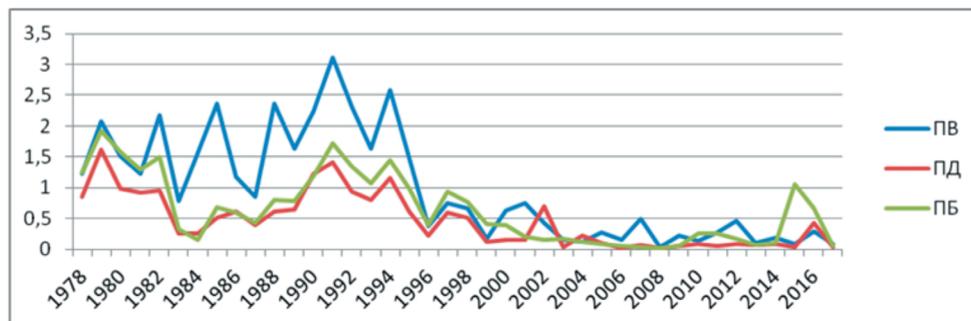


Рисунок 1. Графики среднегодовых скоростей роста первичных оврагов за 1978 – 2017 годы, где ПВ – приводораздельный, ПД – придолинный, ПБ – прибалочный типы

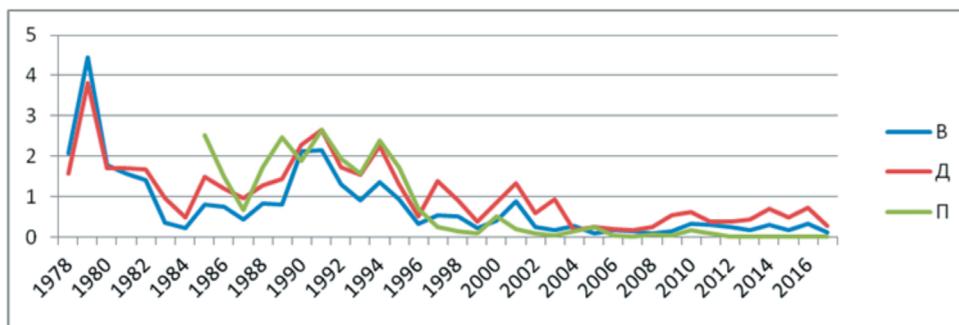


Рисунок 2. Графики среднегодовых скоростей роста вторичных оврагов за 1978 – 2017 гг., где В – вершинный, Д – донный, П – пойменный типы

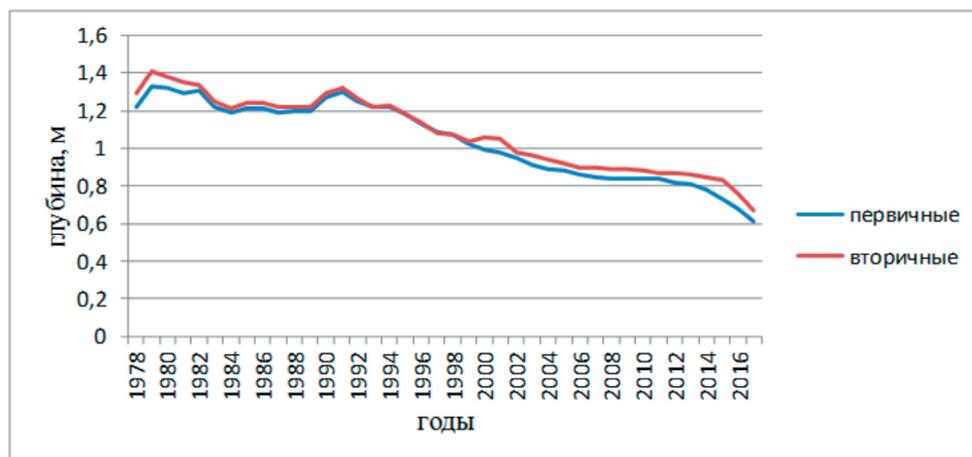


Рисунок 3. Графики изменения средней глубины вершинного уступа в первичных и вторичных оврагах за период с 1978 по 2017 годы

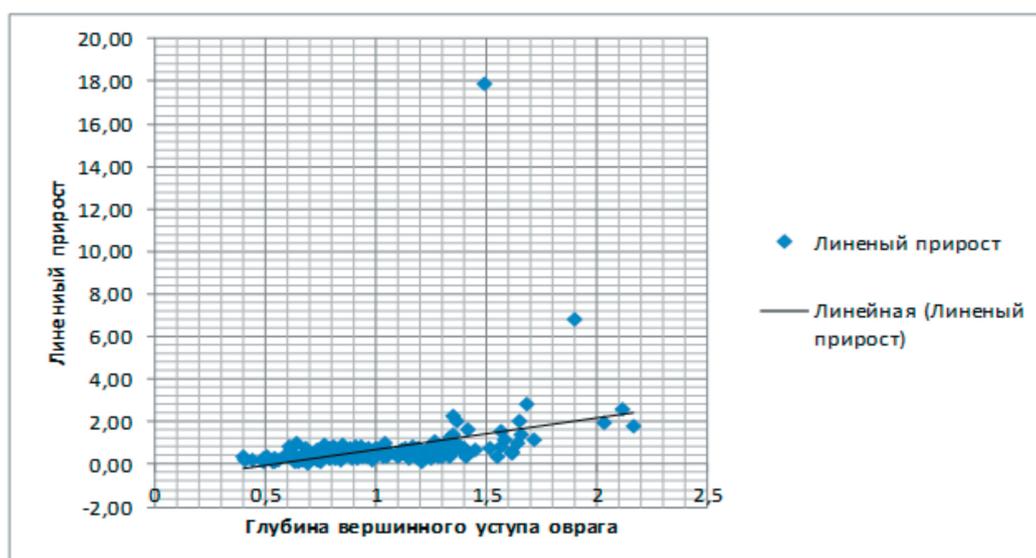


Рисунок 4. График зависимости линейного прироста оврагов от средней глубины вершинного уступа за период 1978 – 2017 годы

Рассмотрим, как изменялась за период наблюдений глубина вершинного уступа в первичных и вторичных оврагах (рис. 3). Как видно из рисунка, характер изменения анализируемого показателя, независимо от типов оврагов, практически однороден. Максимальные средние значения были отмечены в 1979 году, затем глубины уменьшаются до 1990 года, в следующем году достигают второго, чуть меньшего пика, затем они плавно уменьшаются до 2014 года, в последние 3 года происходит резкое уменьшение глубин при вершинах оврагов.

Ранее нами уже определялась зависимость между скоростью роста различных типов оврагов от глубины (высоты) вершинного уступа, при этом связи получились достаточно высокими [5]. За рассматриваемый период данные зависимости определяются впервые. Анализ данных за период

1978-2017 гг. показывает, что между средней глубиной и средней скоростью линейного прироста оврагов существует умеренная корреляционная связь ($r=0,34$) (рис. 4). Рассмотрим, как изменяются полученные связи в зависимости от типов оврагов.

Высокая положительная связь между анализируемыми признаками ($r = 0,76$) обнаружилась у придолинных оврагов, что легко объясняется тем, что с увеличением глубины вершинного уступа, увеличивается эродирующая сила падающего столба воды и соответственно овраг растет быстрее (рис. 5). Аналогичная связь установлена и для донных оврагов ($r = 0,79$) (рис. 6). Чуть ниже показатель связи ($r = 0,61$) получился у вершинных оврагов (рис. 7), что можно объяснить воздействием других, более сильных факторов.

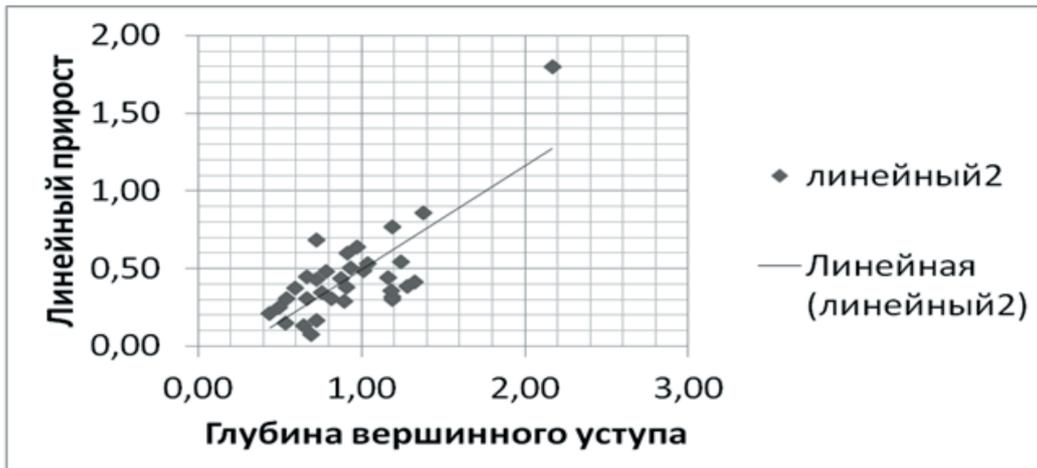


Рисунок 5. График зависимости линейного прироста придолинных оврагов от глубины их вершинного уступа за 1978-2017 годы

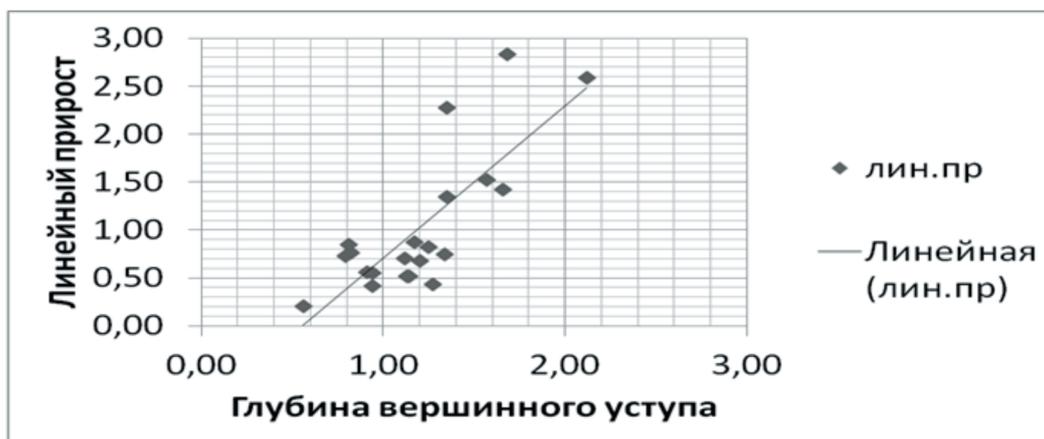


Рисунок 6. График зависимости линейного прироста донных оврагов от глубины их вершинного уступа за 1978-2017 годы

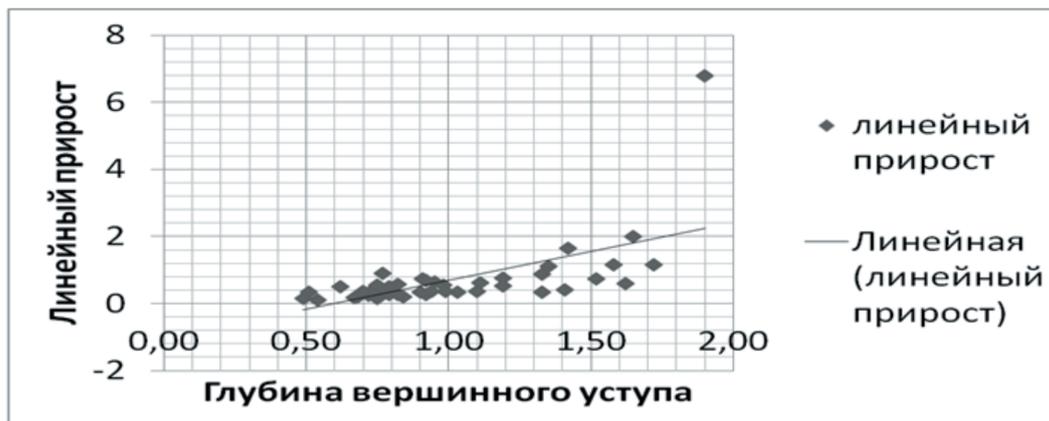


Рисунок 7. График зависимости линейного прироста вершинных оврагов от глубины их вершинного уступа за 1978-2017 годы

Умеренная положительная связь установлена для прибалочных оврагов ($r = 0,37$) и очень слабая положительная связь обнаружена для приводораздельных оврагов ($r = 0,26$). Возможно, для последних типов оврагов более значимую роль играют

такие факторы, как площадь и уклон водосбора, состав размываемых пород и другие. Единственный пойменный овраг в анализ не включался вследствие малой выборки и отсутствия прироста в последние годы (рис. 2).

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБРАГОВ

Анализ изменения ширины вершинной части оврагов за исследуемый период обнаруживает интересные особенности (рис. 8). Как для первичных, так и вторичных оврагов максимальные средние значения характерны для начального периода наблюдений (1979-1981 гг.). Далее следует постепенное уменьшение показателя до 1990 года, затем идет период резкого снижения средней ширины до 1998 года для вторичных оврагов и до 2000 года для первичных. В следующий этап для первичных оврагов характерно очень медленное снижение анализируемого показателя вплоть до 2015 года, в последние 2 года отмечается возрастание средней ширины. Для вторичных оврагов отмечается медленное возрастание до 2014 года,

затем небольшое резкое увеличение в 2015, 2016 годах и наконец, небольшое возрастание средней ширины в 2017 году.

Рассмотрим, существует ли связь между средней шириной вершинной части оврага и среднегодовой скоростью линейного прироста оврагов. Подобная зависимость за рассматриваемый период определяется впервые. Корреляционный анализ показал, что существует взаимосвязь между средней шириной вершинной части оврагов и их среднегодовым линейным приростом за 1978-2017 годы. Коэффициент корреляции равняется 0,36, полученное значение говорит о том, что у исследуемых показателей слабая положительная связь (рис. 9).

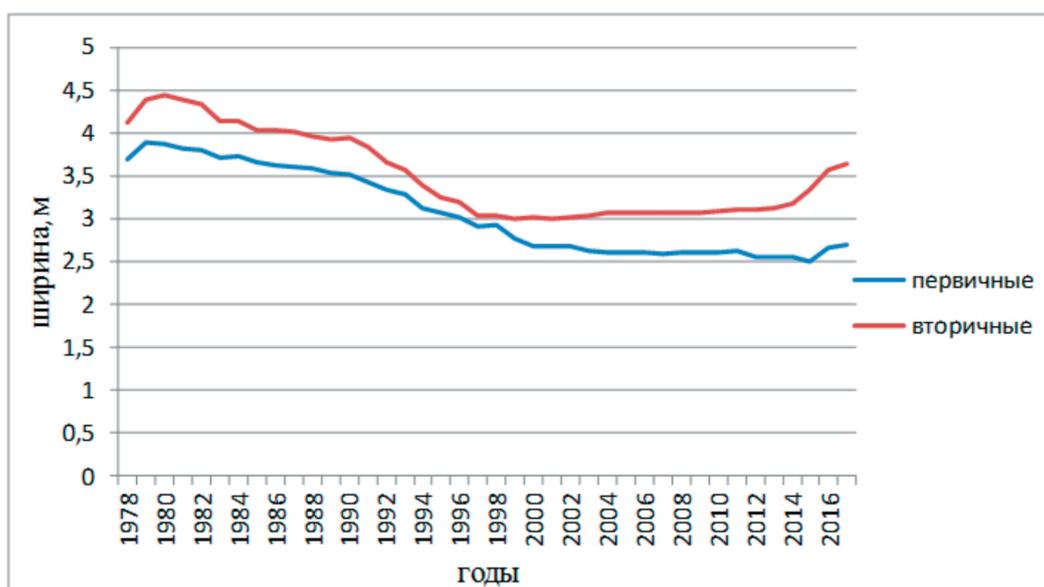


Рисунок 8. Графики изменения средней ширины при вершине в первичных и вторичных оврагах за период с 1978 по 2017 годы

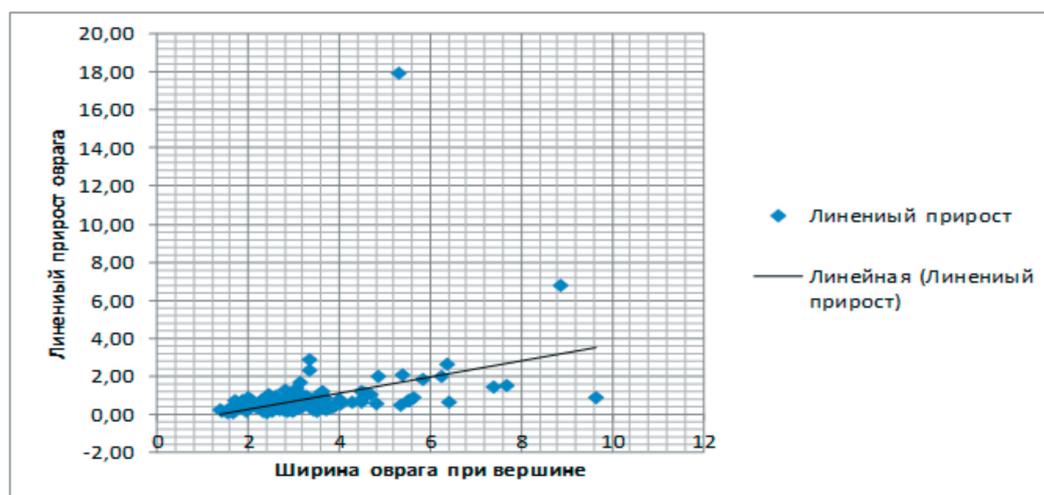


Рисунок 9. График зависимости линейного прироста оврагов от их средней ширины в вершинной части за период 1978-2017 годы

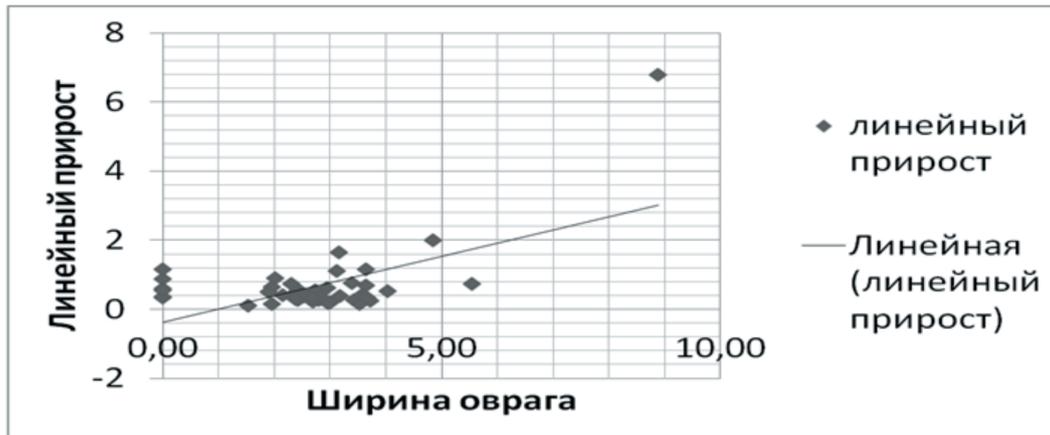


Рисунок 10. График зависимости линейного прироста вершинных огурцов от средней ширины их вершинной части за 1978-2017 годы

Рассмотрим, как изменяются полученные связи в зависимости от типов огурцов. Корреляционный анализ показал, что существует тесная положительная связь с анализируемым показателем для вершинных ($r = 0,70$) (рис. 10), прибалоч-

ных ($r = 0,68$) (рис. 11) и придолинных огурцов ($r = 0,57$) (рис. 12). Умеренная положительная связь обнаружилась для приводораздельных ($r = 0,44$) и донных огурцов ($r = 0,42$).

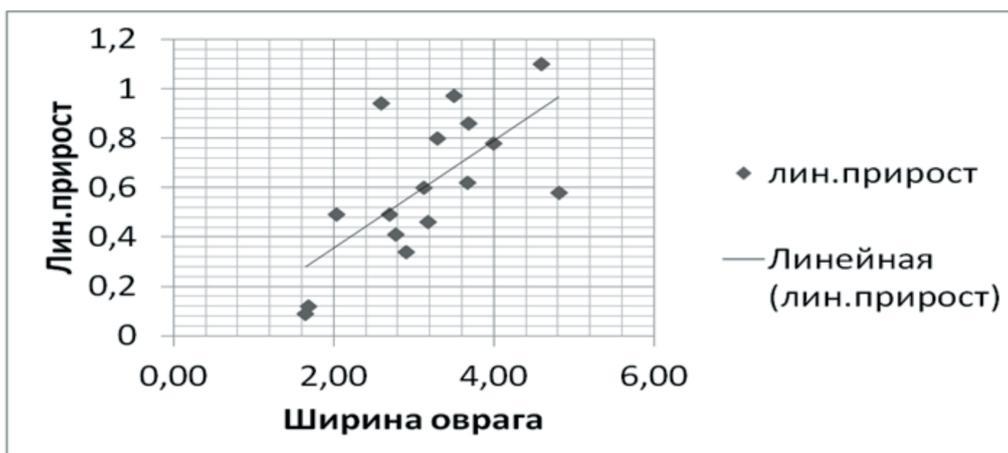


Рисунок 11. График зависимости линейного прироста прибалочных огурцов от средней ширины их вершинной части за 1978-2017 годы

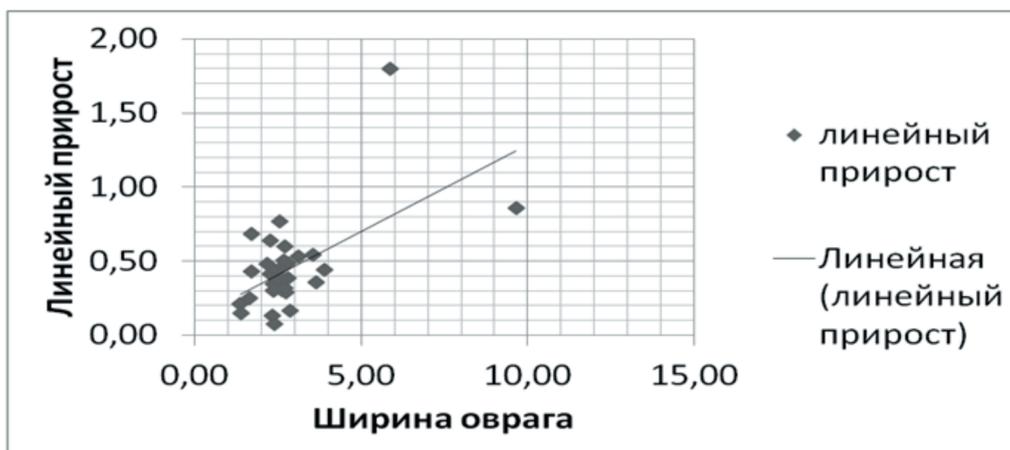


Рисунок 12. График зависимости линейного прироста придолинных огурцов от средней ширины их вершинной части за 1978-2017 годы

Выводы

В результате проведенных исследований были установлены следующие особенности в развитии оврагов и их морфометрических показателей.

1. Выявлено резкое снижение темпов развития овражной эрозии на территории Удмуртии, что особенно ярко выражено во второй период наблюдений (1998-2017 гг.). Средняя скорость роста оврагов по всем ключевым участкам снизилась с 1,29 м/год в первый период наблюдений до 0,28 м/год во второй. Таким образом, средняя многолетняя скорость роста оврагов снизилась более, чем в 4,5 раза.

2. Анализ развития оврагов по типам показал, что наибольшую активность проявляют донные (1,02 м/год) и приводораздельные (0,98 м/год) овраги.

3. Графики изменения средних глубин вершинных уступов и средней ширины вершинной части оврагов за рассматриваемый период существенно различаются. Если для первого показателя характерен постепенный нисходящий тренд, то для второго показателя в последние годы отмечается восходящий тренд и эта особенность характерна как для первичных, так и вторичных оврагов.

4. Корреляционный анализ показал, что между средней глубиной и средней скоростью линейного прироста оврагов существует умеренная корреляционная связь ($r=0,34$). Наиболее высокая связь с анализируемым показателем характерна для прироста донных оврагов ($r=0,79$), на втором месте по величине связи оказались придолинные овраги ($r=0,76$), далее следуют вершинные овраги ($r=0,61$).

5. При анализе среднегодовых скоростей роста всех типов оврагов от средней ширины их вершины также обнаружилась умеренная положительная связь ($r=0,36$). При этом достаточно тесная связь получилась для вершинных ($r=0,70$) и прибалочных оврагов ($r=0,68$), чуть ниже показатель связи у придолинных оврагов ($r=0,57$). Умеренная положительная связь выявлена для приводораздельных ($r = 0,44$) и донных оврагов ($r = 0,42$).

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке проекта РНФ № 15-17-20006.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опасные экзогенные процессы /В.И. Осипов, В.М. Кутепов, В.П. Зверев и др. / Под ред. В.И. Осипова. М.: ГЕОС, 1999. 290 с.
 2. Poesen J., Nachtergale J., Verstraeten G., Valentine C. Gully erosion and environmental change importance and research needs // Catena. 2003. Vol. 50. P. 91–133.
 3. А.М. Гафуров, И.И. Рысин, В.Н. Голосов, И.И. Григорьев, А.Г. Шарифуллин Оценка современного роста вершин оврагов южного мегасклона Восточно-Европейской равнины с применением набора инструментальных методов // Вестник Моск. ун-та, Сер. 5. География, 2018, № 5. С. 61 - 71.
 4. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части СССР и борьба с ними.

М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 1. 305 с.
 5. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 1998. 274 с.
 6. Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю., Голосов В.Н. Динамика линейного прироста оврагов Вятско-Камского междуречья на рубеже столетий // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 2017. № 1. С. 63 – 72.
 7. Зайцева М.Ю., Рысин И.И. Влияние геолого-геоморфологических факторов на рост оврагов в Удмуртии. Вестник Удмурт. ун-та, Сер. Биология. Науки о Земле, 2017. Т. 27, вып. 1. С. 87 – 97.
 8. Рысин И.И., Голосов В.Н., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю. О причинах современного сокращения темпов роста оврагов в Удмуртии / Геоморфология, 2018, № 1. с. 75 – 87.
 9. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

I.I. Rysin, E.S. Parygina

CHANGE OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF RAVINES IN RELATION TO THEIR REDUCED GROWTH DURING THE LONG-TERM MONITORING PERIOD

Annotation: For the first time, data on the long-term growth of ravines are presented for 28 key plots in the Udmurt Republic. Calculated statistical data on the growth rates of various types of ravines for the period 1978-2017. The results of the correlation analysis of the effect of some morphometric indicators (the depth of the head ledge and the width of the ravine in its head part) on the rate of annual growth of the ravines for the period 1978-2017 are given. The data was obtained on the basis of monitoring more than 120 heads of various types of ravines from 1978 to 2017. For the first time, graphs of changes in the average depth and width of the ravines heads for 1978–2017 years of observations are given. Analysis of the data showed that there is a moderate correlation relationship between the average depth of the head ledge and the average rate of linear growth of all types of ravines ($r = 0.34$). The highest relationship with the analyzed indicator is typical for the growth of bottom ravines ($r = 0.79$), near valley ravines ($r = 0.76$) followed in the second place by vertex ravines ($r = 0.61$). When analyzing the average annual growth rates of all types of ravines from the average width of their tops, a moderate positive relationship was also found ($r = 0.36$). At the same time, a fairly close relationship was obtained for the vertex ($r = 0.70$) and near-beam ravines ($r = 0.68$), slightly lower than that of the near-valley ravines ($r = 0.57$). A moderate positive relationship was detected for the near-watershed ($r = 0.44$) and bottom ravines ($r = 0.42$).

Keywords: ravine head retreat rate; the depth of the head of the ravine; width of the head of the ravine; correlation analysis; dynamic; monitoring; Udmurt Republic.

Рысин Иван Иванович, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования
E-mail: rysin@udsu.ru

Парыгина Екатерина Сергеевна, студент бакалавриата кафедры «Экология и природопользование»

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск ул.
Университетская д. 1

Rysin Ivan Ivanovich, doctor of geography Sciences, professor, Head of the Department of Ecology and Environmental Management of the Udmurt State University
E-mail: rysin@udsu.ru

Parygina E.S., undergraduate student of Department of Ecology and Nature Management of the Udmurt State University
426034, Russia, Izhevsk, Universitetskaya str., 1.