

УДК 551.435 (470.51)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ В УДМУРТИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДВА ДЕСЯТИЛЕТИЯ

Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю.

Рассматриваются особенности динамики сельскохозяйственных оврагов на территории Удмуртской Республики за период с 1997 по 2015 годы. Приведены средние многолетние значения скоростей роста разных типов оврагов, полученных на 28 ключевых участках.

Ключевые слова: Удмуртия, сельскохозяйственные овраги, динамика оврагообразования, ключевые участки

Овражная эрозия является одним из наиболее опасных природно-техногенных рельефообразующих процессов, наносящий большой ущерб земледелию и окружающему ландшафту. Для научно обоснованной борьбы с оврагами, прогнозирования их роста и получения количественных характеристик их сезонного и ежегодного приростов необходимы длительные полевые наблюдения. С этой целью, начиная с 1978 г., нами ведутся полустационарные наблюдения за ростом 168 оврагов на 28 ключевых участках, расположенных в различных ландшафтных условиях Удмуртской Республики (УР).

Динамика овражных форм в различных регионах изучалась многими исследователями. Наиболее ранние сведения о росте оврагов содержатся в работах Э.Э. Керн [1], В.И. Масальского [2]. Обобщенные исследования по оврагам Среднерусской возвышенности сделаны М.В. Проницовой [3]. Вопросам динамики оврагов большое внимание уделялось А.С. Козменко [4], Б.Ф. Косовым [5, 6], А.Г. Рожковым [7], С.С. Соболевым [8], и многими другими исследователями [9,10,11,12].

Территория УР расположена на востоке Русской равнины в южной части Вятско-Камского междуречья и характеризуется распространением ландшафтов южной тайги и подтаежной зоны, сильно преобразованных хозяйственной деятельностью. Площадь УР – 42,1 тыс. км².

Определение скорости роста оврагов производится путем измерения расстояния от вершины оврага до предварительно установленного репера. На большинстве стационаров (117 оврагов) наблюдения проводятся один раз в год (летом), а на 9 ключевых участках (42 оврага) измерения осуществляются дважды: в мае, после схода талых вод и в октябре или начале ноября, после окончания сезона летне-осенних ливней. С 1993 г. по 2000 г. на 10 оврагах, расположенных вблизи г. Ижевска, наряду с сезонными, проводились дополнительные наблюдения летом после выпадения сильных ливней, а изучение 9 оврагов на двух участках с 1990 по 1998 годы осуществлялось эпизодически, через 2-3 года (рис. 1).

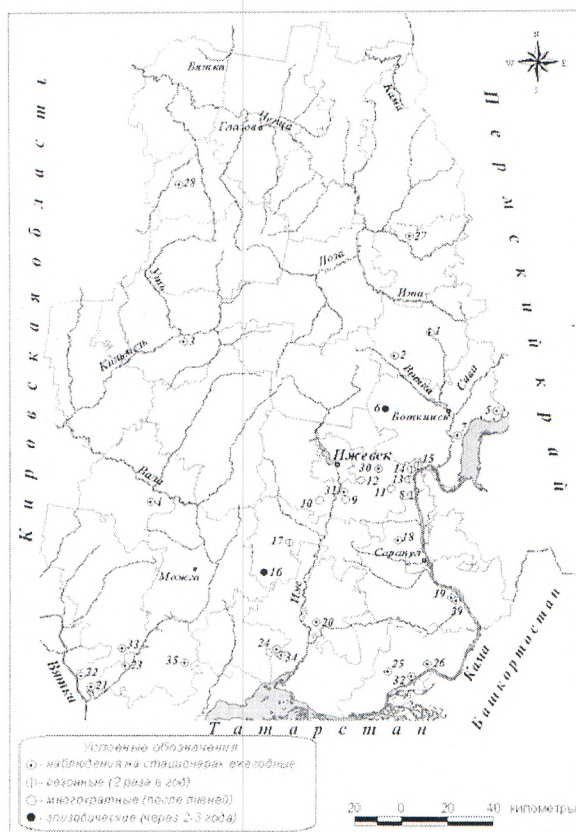


Рис. 1. Расположение ключевых участков по изучению механизма и динамики оврагообразования (1-28 – агрогенные овраги; 29-35 – техногенные овраги)

Для изучения активно растущих оврагов применяется тахеометрическая съемка [13]. Среди сельскохозяйственных (агрогенных) оврагов преобладают первичные (58,9%), из них чуть меньше половины приводораздельных. Среди вторичных агрогенных оврагов преобладают вершинные (62,3%). Количество оврагов на стационарах колеблется от 1 до 16. Различаются и площади ключевых участков, они изменяются от 1-2 до 18,5 км², их общая сумма составляет 108,6 км². В 1996 г. в наблюдение дополнительно вовлечены овраги, расположенные в пределах ключевых участков «Варни» и «Муллино», а ключевой участок «Ягул», где осуществлены противоэрозионные мероприятия, заменен на аналогичный в окрестностях с. Юськи (табл. 1).

Для определения среднегодового прироста оврагов в период, предшествовавший стационарным наблюдениям, использовались аэрофотоматериалы (АФМ) масштабов 1:10000-30000 различных лет (1934-1991 гг) залетов.

Выбор ключевых участков осуществлялся путем анализа АФМ 1957-1959 годов съемки, на которых выбирались активно растущие овраги, к началу проведения стационарных наблюдений они находились уже на различных стадиях развития, но все продолжали расти. В первые годы наблюдений количество исследуемых оврагов составляло 120. Кроме них в наблюдения вовлекаются и вновь появившиеся овраги или отвершки, поэтому количество изучаемых оврагов возрастает [14].

Анализ полученных данных свидетельствует о большом диапазоне средних скоростей роста оврагов за последние 4 десятилетия. При этом имеются различия как между первичными, так и вторичными оврагами. Причем наибольшие различия наблюдаются среди первичных оврагов. Наименьшие значения их скоростей роста за многолетний период варьируются в пределах 0,05-0,4 м/год. Максимальные средние многолетние скорости роста отмечаются у с. Мушак Киясовского района (24,1 м/год), у д. Старые Быги Шарканского района (3,05 м/год) и у д. Макарово Завьяловского района (2,4 м/год). Средняя скорость роста по всем первичным оврагам за анализируемый период оказалась невысокой – 0,9 м/год [15].

Для вторичных оврагов столь резкого различия средних скоростей не наблюдается. Максимальные средние скорости роста зафиксированы у 5 донных оврагов на стационаре близ с. Варзи-Ятчи Алнашского района (2,5 м/год), с учетом вершинных их среднее значение существенно уменьшается (1,4 м/год). Интенсивный рост оврагов наблюдается также у д. Большое Волково Вавожского района (2,0 м/год). Средняя скорость роста вторичных оврагов несколько выше (1,1 м/год), чем у первичных.

Таблица 1

Характеристика ключевых участков

№ п/п	Название ключевого участка	Площадь ключевого участка, Км ²	Период наблюдений, годы	Количество оврагов по типам				Всего		
				Приводо-раздельные	Придолинные	Долгие	Вершинные		Пойменные	
1	Пужелурт	18,5	1985-2015	1	5	2	5	2	1	16
2	Старые Быги	2,5	1978-2015	1	-	-	-	-	-	1
3	Селты	1,5	1978-2015	-	5	-	-	-	-	5
4	Большое Волково	8,2	1978-2015	1	-	-	3	1	-	5
5	Степаново	1,8	1978-2015	3	2	-	-	-	-	5
6	Черная - Светлое	3,5	1978-2015	2	-	-	5	-	-	7
7	Фертики	4,6	1993-2015	1	-	-	-	7	-	8
8	Макарово	2,2	1978-2015	-	1	-	-	2	-	3
9	Менчеряки	3,2	1978-2015	-	-	1	-	1	-	2
10	Юська (Ягуд)	2,8	1978-2015	2	-	-	1	-	-	3
11	Забегалово	4,3	1991-2015	2	1	-	-	1	-	4
12	Стар. Мартьяново	1,3	1978-2015	-	1	-	-	-	-	1
13	Докиша	1,8	1978-2015	-	6	-	-	-	-	6
14	Поваренки	2,1	1978-2015	2	-	1	-	4	-	7
15	Сидоровы Горы	2,5	1983-2015	3	3	-	-	-	-	6
16	Нижние Юри	1,8	1978-2015	1	-	-	-	1	-	2
17	Курегово	2,4	1978-2015	1	-	5	3	1	-	10
18	Девятово	1,6	1978-2015	1	1	-	-	-	-	2
19	Мазунно	2,8	1978-2015	-	2	3	-	1	-	6
20	Мушак	4,8	1978-2015	5	-	2	-	-	-	7
21	Бажениха	4,5	1978-2015	7	2	-	-	-	-	9
22	Крыльская Слудка	3,2	1978-2015	3	-	-	-	2	-	5
23	Русский Куток	3,6	1978-2015	7	-	-	1	-	-	8
24	Варзи-Ягчи	8,5	1978-2015	1	4	-	5	5	-	15
25	Кулюшево	9,6	1978-2015	3	-	3	-	10	-	16
26	Вятское	2,5	1978-2015	-	-	-	-	5	-	5
27	Варин	1,0	1996-2015	1	-	-	-	-	-	1
28	Мудлино	1,5	1996-2015	-	-	1	2	-	-	3
Итого:				48	33	18	25	43	1	168
		108,6								

При анализе среднегодовых скоростей по всем оврагам отчетливо выделяются 3 пика с максимальными значениями: 1979 г. (2,8 м/год), 1990 и 1991 гг. (1,9 и 2,3 м/год) и относительно низкий в 1994 г. (1,8 м/год). После 1996 г. средние скорости оврагообразования только в 1997, 1998 и 2001 гг. превышали значение 0,5 м/год, достигнув минимума в 2008 году (рис. 2).

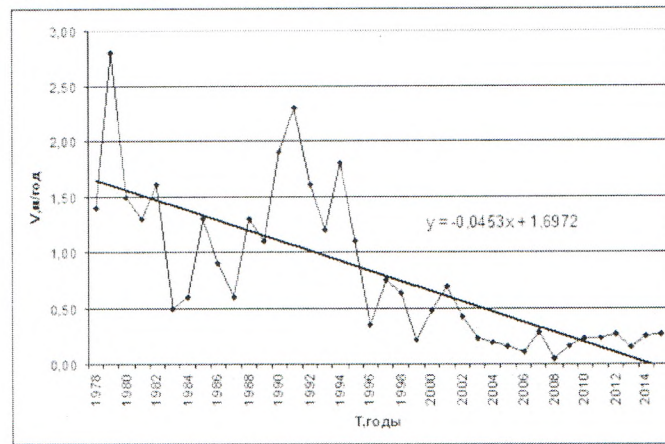


Рис.2. Динамика прироста агрогенных оврагов на территории УР по данным полустационарных наблюдений за 1978-2015 годы

Какой-либо пространственной дифференциации средних скоростей не наблюдается. Обычно небольшие скорости прироста соседствуют со значительными и это характерно для многих районов УР. В целом отчетливо наблюдается тенденция снижения активности оврагообразования, о чем свидетельствует и полученное методом наименьших квадратов уравнение линейного тренда среднегодовых скоростей роста оврагов по всем ключевым участкам (рис. 2).

Многочисленные исследования свидетельствуют, что интенсивность роста оврагов в значительной степени определяется климатическими условиями [15-20]. Исследования показали, что на востоке Русской равнины 70-80% годового прироста приходится на весенний период, при этом выявлена ведущая роль таких метеорологических факторов, как интенсивность снеготаяния и запасы воды в снеге. Анализ данных 20-летних полустационарных исследований на территории Удмуртии (1978-1997 г.г.) в общем подтвердил указанные зависимости, но вместе с тем были выявлены и некоторые региональные особенности [19, 20].

Особенности развития овражной эрозии за последние 19 лет связаны, в первую очередь, с изменившимися условиями земле-

пользования на их водосборах и во-вторых, с явно выраженной тенденцией к потеплению климата, что приводит к уменьшению весной талого стока и возрастанию осадков ливневого характера. С указанными условиями тесно зависит и активность оврагообразования, которая сохраняет общую тенденцию к затуханию процесса (рис. 3).

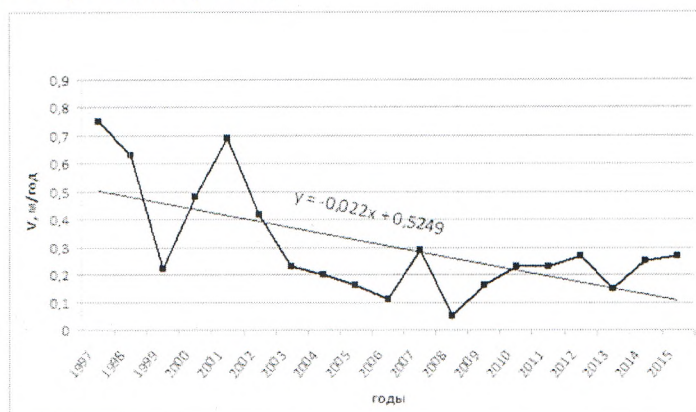


Рис. 3. График скорости роста агрогенных оврагов на территории Удмуртской Республики по данным полустационарных наблюдений за период 1997 – 2015 годы

Ниже в таблице 2 приведены статистические характеристики среднееголетних скоростей роста различных типов оврагов на территории УР за 1978 – 2015 годы. Рассмотрим особенности роста различных типов оврагов на территории УР за последние 19 лет по данным полевых наблюдений.

Таблица 2
Статистические характеристики скорости роста различных типов оврагов за многолетний период (1978-2015 гг)

Типы оврагов	Среднее арифметическое	Медиана	Мода	Стандартное отклонение	Дисперсия выборки	Экссесс	Ассиметричность	Коэффициент вариации
Вершинный	0,69	0,40	0,31	1,08	1,16	27,07	4,87	1,56

Типы оврагов	Среднее арифметическое	Медиана	Мода	Стандартное отклонение	Дисперсия выборки	Экссесс	Ассиметричность	Коэффициент вариации
Донный	1,05	0,78	#Н/Д	0,87	0,76	1,14	1,41	0,83
Приводораздельный	0,92	0,43	0,32	2,44	5,97	49,72	6,93	2,65
Придолинный	0,41	0,34	0,25	0,35	0,12	14,99	3,46	0,86
Прибалочный	0,56	0,45	0,34	0,37	0,14	-0,46	0,57	0,66

Среди вторичных оврагов наиболее активно развиваются донные овраги. Средняя скорость роста донных оврагов за анализируемый период уменьшилась по сравнению с предыдущим периодом (1978-1996 гг.) почти в 3 раза и составила всего 0,57 м/год. Наиболее высокий прирост их отмечался в 1997 году и составил 1,4 м/год (рис. 4). В этот год наиболее высокий годовой прирост был отмечен у оврага № 167 (7,5 м) близ д. Муллино Юкаменского района. Активно росли также овраги № 24 у д. Бол. Волково Вавожского района (3,4 м), № 90 у д. Курегово Малоपुरгинского района (3,1 м), № 25 у д. Бол. Волково и 39 у с. Светлое Воткинского района (2,9 м). Из всех исследуемых донных оврагов только 2 оврага не имели признаков роста.

Второй пик активности отмечен в 2001 году (1,28 м/год). Рекордный прирост в этот год показал овраг № 90 у д. Курегово (13,8 м), значительно ниже оказался прирост у оврага № 39 у с. Светлое (5,67 м). Существенный рост был характерен и в 1998 году (0,97 м). Такой высокий показатель обеспечили следующие овраги: № 167 у д. Муллино (7,2 м), № 24 у д. Бол. Волково (2,9 м), № 90 у д. Курегово (2,7 м) и № 25 у д. Бол. Волково (2,1 м).

Анализ графика (рис. 4) показывает, что самые низкие показатели прироста были зарегистрированы в 2004 (0,18 м) и в 2007 (0,19) годах. В 2004 году максимальный прирост был зафиксирован у оврага № 167 у д. Муллино (2,4 м), а в 2007 году, соответственно у оврага № 90 у д. Курегово (2,2 м). В рассматриваемые годы 7 оврагов не обнаруживали признаков роста.

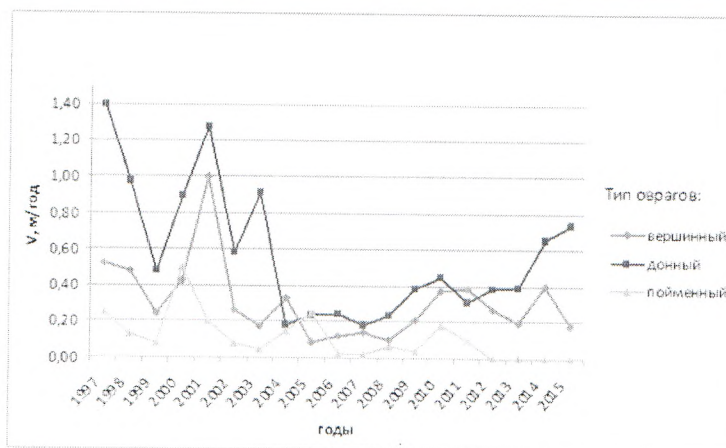


Рис. 4. Графики прироста различных типов вторичных оврагов на территории УР по данным полевых наблюдений за период 1997 – 2015 годы

Вершинные овраги заметно уступают по активности развития донным. За анализируемый период средняя скорость роста вершинных оврагов составила 0,31 м/год, что более чем в 3 раза ниже показателя за предыдущий период (1,12 м/год). Наиболее активный рост оврагов был отмечен в 2001 году (1,0 м/год). Интенсивный прирост в этом году был зафиксирован у оврага № 40 близ д. Фертики Воткинского района, он составил 18,1 м. Высокие скорости роста были отмечены в оврагах № 86 у д. Курегово (4,31 м), № 147 у с. Кулюшево Каракулинского района (3,05 м) и № 132 у с. Варзи-Ятчи Алнашского района (2,05 м). Несмотря на высокие показатели роста перечисленных оврагов, средняя скорость по всем вершинам оказалась относительно низкой, что объясняется отсутствием какого-либо прироста у 16 оврагов.

Второй и третий пик активности приходятся на 1997 (0,52 м/год) и 1998 (0,48 м/год) годы (рис. 4). В 1997 году относительно высокие показатели прироста были зафиксированы у оврагов № 163 близ с. Вятское Каракулинского района (2,8 м) и № 47 у д. Фертики (2,04 м), а у 8 оврагов отмечен нулевой прирост. В 1998 году активно развивались овраги № 132 у с. Варзи-Ятчи (4,1 м) и № 145 у с. Кулюшево (1,87 м), 7 оврагов прироста не имели.

Самая низкая активность данного типа оврагов приходится на 2005 (0,09 м) и 2008 (0,1 м) годы, когда для 24 оврагов был отмечен нулевой прирост. В эти годы относительно высокие скорости прироста показали овраги № 71 у д. Поваренки Завьяловского района (1,12 м) и № 132 у с. Варзи-Ятчи (1,0 м).

Очень низкая скорость роста характерна для пойменного типа оврага, наблюдаемого на ключевом участке «Пужьегурт» в Шарканском районе. Если за период 1978 – 1996 годы его средняя скорость составляла 2,1 м/год, то за последние 19 лет она снизилась до 0,11 м/год. При этом с 2012 года овраг перестал расти (рис. 4). Максимальный годовой прирост был зафиксирован в 2000 году, он составил всего 0,5 м. Минимальный прирост был отмечен в 2007 году (0,02 м). В 2003 году под наблюдение был взят еще один пойменный овраг, развивающийся на высокой пойме р. Варзинки у д. Юмьяшур Алнашского района. По происхождению овраг относится к техногенным, его скорости роста в отдельные годы составляли несколько десятков метров [21].

Среди первичных оврагов наиболее активными являются приводораздельные, их средняя скорость за рассматриваемый период составила 0,31 м/год (рис. 5). За предшествующий период их средняя скорость была во много раз выше (1,69 м/год). Максимальный годовой прирост по всем оврагам был отмечен в 1997 году (0,72 м). В этот год наиболее активный рост был отмечен у оврага № 106 у с. Мушак Киясовского района (6,6 м). Остальные овраги не отличались высокими скоростями, при этом 7 оврагов не имели признаков роста. Второй максимум прироста характерен для 2001 года (0,69 м). В указанный год рекордным приростом отличился овраг № 118 в с. Крымская Слудка Кизнерского района, он составил 21,8 м. Достаточно высокий прирост оказался у оврага № 120 на этом же ключевом участке (3,2 м). Невысокий показатель в целом объясняется тем, что 19 оврагов в данный год прироста вообще не имели. Третий пик годового прироста существенно уступает первым двум (0,65 м), он приходится на 1998 год. В этом году вновь отличился «Мушакский» овраг, его прирост составил 12,8 м. Высокую активность показал и соседний на участке овраг № 105 (2,5 м). В указанный год 8 оврагов характеризовались нулевым приростом.

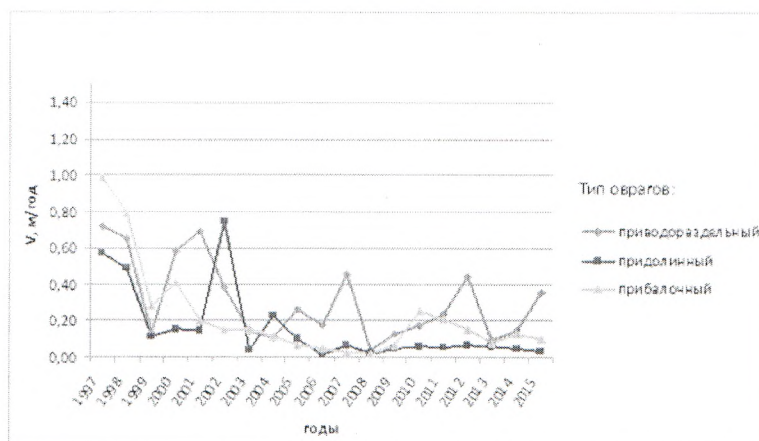


Рис. 5. Графики прироста различных типов первичных оврагов на территории УР по данным полевых наблюдений за период 1997 – 2015 годы

Наименьший прирост для рассматриваемых оврагов был отмечен в 2008 году, средняя скорость их составила всего 0,04 м/год. При этом 41 овраг не имели признаков роста. Из 8 растущих в этот год оврагов только 2 оврага имели прирост более 0,5 м, это овраг № 118 в с. Крымская Слудка (1,0 м) и овраг № 124 у д. Русский Кунок Граховского района (0,55 м). В 2015 году 37 оврагов сохраняли нулевой прирост.

На втором месте по активности следуют прибалочные овраги, их средняя скорость за анализируемый период составила 0,22 м/год, что более чем в четыре раза ниже их средней скорости за предыдущий период (0,92 м). Наиболее активный их рост был отмечен в 1997 году (0,99 м). Высокие темпы роста в этот год показали лишь 3 оврага: № 149 близ с. Кулюшево (2,6 м), № 95 у с. Мазунино Сарапульского района (2,4 м) и № 87 у д. Курегово (2,1 м). Второй максимум активности был зарегистрирован в 1998 году, когда средняя скорость роста оврагов составила 0,8 м/год. Рекордным для этого года был прирост оврага № 166 у д. Муллино – 5,1 м. Существенный прирост был отмечен у оврагов № 149 у с. Кулюшево (1,67 м), № 86 (1,3 м) и № 87 (1,43 м) у д. Курегово.

Минимальный прирост оврагов данного типа также характерен для 2008 года, когда их средняя скорость была всего 0,02 м/

год. Прирост в этом году был зафиксирован только у 8 оврагов, 10 оврагов признаков роста не имели. В 2015 году нулевой прирост был отмечен лишь у 5 оврагов.

Придолинные овраги за анализируемый период показали самые низкие скорости развития (0,16 м/год), что намного ниже, чем в предшествующий период (0,69 м/год). Их интенсивный рост характерен для 2002 года, их средняя скорость составила 0,75 м/год. В этот год рекордный рост был зафиксирован для оврага № 48 у д. Макарово Завьяловского района – 18,8 м. Значительным был прирост и у оврага № 61 близ д. Докша Завьяловского района (2,64 м). Большинство оврагов развивалось очень медленно, при этом 17 из них имело нулевой прирост. Второй, менее значительный пик активности отмечен в 1997 году (0,57 м/год). В этот год активно развивался «Макаровский» овраг, он вырос на 6,7 м. Более высокие скорости роста по сравнению с другими были отмечены в оврагах № 28 у с. Степаново Воткинского района (1,6 м) и № 20 у с. Селты (1,5 м). Практически все овраги, за исключением одного, показывали стабильные признаки роста.

Наиболее низкие показатели роста придолинных оврагов относятся к 2006 году, их средняя скорость составила 0,01 м/год. Практически все овраги имели очень низкие скорости развития, а 26 оврагов признаков роста не имели вообще. В 2015 году 20 оврагов продолжали находиться в состоянии зарастания без признаков активизации.

Наряду с типом существенные различия на активность оврагообразования оказывает состав размываемых пород. В зависимости от противоэрозионной устойчивости пород средние скорости прироста оврагов могут различаться в несколько раз (табл. 3).

Таблица 3
Средние многолетние скорости роста оврагов
в Удмуртии в различных литологических
комплексах пород (м/год)

Литологические комплексы пород	Количество оврагов	1978-1996 годы	1997-2015 годы	1978-2015 годы
Верхнепермские глинистые породы и их элювий	34	0,67	0,21	0,41

Результаты исследований овражной...

Литологические комплексы пород	Количество оврагов	1978-1996 годы	1997-2015 годы	1978-2015 годы
Верхнепермские глины с прослоями более прочных пород (известняков, мергелей, аргиллитов, песчаников и т.п.)	40	0,58	0,21	0,39
Делювиально-солифлюкционные суглинки плейстоценового возраста	52	1,92	0,30	1,02
Перигляциальный супесчано-суглинистый аллювий плейстоценового возраста	14	0,65	0,38	0,51
Голоценовый аллювий преимущественно суглинистого состава	1	2,1	0,11	0,88
Балочный аллювий суглинисто-глинистого состава	27	2,15	0,55	1,28

Наибольшие многолетние скорости роста отмечаются у вторичных оврагов, размывающих современные аллювиальные и балочные отложения, представленные переслаивающимися суглинками и суглинисто-супесчаными (реже глинистыми) породами. Они находятся в переувлажненном состоянии вследствие близости грунтовых вод и поэтому отличаются слабым сцеплением частиц пород между собой, что способствует их быстрому размыву.

Высокие многолетние скорости роста наблюдаются у первичных оврагов в лессовидных делювиально-солифлюкционных суглинках, возникших в перигляциальных условиях плейстоцена [22]. Эти породы наименее литофицированы, они быстро размокают и характеризуются наименьшим сопротивлением размыву. Для них характерна еще одна важная особенность – наличие вертикальной столбчатой текстуры, возникающей на обнажениях как при вершине, так и на склонах оврага. Механизм образования столбчатой текстуры лессовидных суглинков еще недостаточно изучен, возможно, он связан с морозобойными трещинами, возникающими на поверхности грунтов в условиях сурового перигляциального климата. Впоследствии эти

трещины заполнялись более грубым, менее сцементированным материалом, что и определяет их «скалывание» именно в этих местах. Наличие постоянно «свежих» вертикальных уступов при вершине оврага способствует его быстрому росту даже при незначительном стоке.

Относительно низкие скорости роста оврагов, размывающих перигляциальный аллювий на левобережье р. Вятка у с. Крымская Слудка, объясняются легко, если учесть, что большинство их находится на последних стадиях развития. Средние многолетние скорости оврагов здесь за весь период наблюдений составляют всего 0,51 м/год (табл. 3).

Медленнее всех растут овраги, размывающие коренные пермские глины (0,41 м/год), особенно в случае переслаивания их с песчаниками, аргиллитами, известняками и другими прочными породами (0,39 м/год).

Анализ динамики оврагообразования за последние 19 лет показывает их существенное затухание по сравнению с предыдущим периодом. Резкое снижение активности оврагообразования в последние десятилетия очевидно связаны, с одной стороны, со значительным уменьшением распахиваемых площадей в республике и с другой стороны, с резким снижением паводочного стока на овражных водосборах вследствие явного потепления климата.

*Работа выполнена за счет средств РНФ,
проект № 15-17-2006*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Керн Э.Э. Овраги, их закрепление, облесение и запруживание. М., 1894. 141 с.
2. Масальский В.И. Овраги черноземной полосы России, их распространение, развитие и деятельность. СПб.: 1897. 252 с.
3. Проничева М.В. О скоростях роста оврагов Среднерусской возвышенности // Труды ИГАН СССР. Материалы по геоморфологии и палеогеографии. Т.65. 1955. Вып.14.
4. Козменко А.С. Борьба с эрозией почв. М.: Сельхозгиз, 1954. 229 с.
5. Косов Б.Ф. Проблема оценки и прогноза интенсивности овражной эрозии и роста оврагов //Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр., 1971, № 1. С. 37-44.
6. Косов Б.Ф. Динамика овражной сети при освоении бывших лесных площадей на юге Нечерноземья //Эрозия почв и русловые процессы. М.:Изд-во МГУ, Вып.8. 1981. С.67-79.

7. Рожков А.Г. Борьба с оврагами. М.: Колос, 1981. 199 с.
8. 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.
9. Скоморохов А.И. Скорость роста оврагов //Геоморфология, 1981, №1. С.97-103.
10. Коротина Н.М. Скорость роста оврагов в Ульяновском Поволжье //Геоморфология, 1981, №4. С.78-83.
11. Миронова Е.А., Сетунская Л.Е. Некоторые результаты изучения интенсивности роста оврагов на Приволжской возвышенности //Геоморфология, 1974, №3. С.74-82.
12. Назаров Н.Н. Овражная эрозия в Прикамье. Пермь: Изд-во Пермск. ун-та. 1992. 103 с.
13. Григорьев И.И., Рысин И.И. Применение геоинформационных систем при исследованиях техногенных и сельскохозяйственных оврагов в Удмуртии // Геоморфология, 2009. №1. С. 69-75.
14. Рысин И.И. О современном тренде овражной эрозии в Удмуртии //Геоморфология, 1998, №3. С. 92 – 101.
15. Рысин И.И., Григорьев И.И. Влияние гидрометеорологических факторов на рост оврагов в Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2010, вып. 4. С. 137 – 146.
16. География овражной эрозии /Под ред. Е.Ф.Зориной. М.: Изд-во МГУ, 2006. 324 с.
17. Зорина Е.Ф. Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития. М.: Геос, 2003. 170 с.
18. Овражная эрозия / Под ред. Р.С.Чалова. М.: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.
19. Овражная эрозия востока Русской равнины / Под ред. А.П. Дедкова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. 142 с.
20. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1998. 274 с.
21. Григорьев И.И., Рысин И.И. Исследования техногенных и сельскохозяйственных оврагов в Удмуртии с применением ГИС технологий. // Вестник Удмуртского университета. Вып. 1. Биология. Науки о Земле, 2008. С. 49 – 58.
22. Бутаков Г.П. Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. – 144 с.

I.I. Rysin, I.I. Grigoriev, M.Y. Zaytseva
**THE RESULTS OF RESEARCH GULLY EROSION
IN THE REPUBLIC OF UDMURTIA
FOR THE PAST TWO DECADES**

The features of the dynamics of agricultural gullies on the territory of the Udmurt Republic for the period from 1997 to 2015 ys. Average multiyear values of the growth rates of different types of gullies, received on 28 key areas.

Keywords: Udmurt Republic, agricultural gullies, dynamics of gullying, key sections

Рысин Иван Иванович, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедры экологии и природопользования E-mail: rysin.iwan@yandex.ru	Rysin Ivan Ivanovich, Doctor of Geography, Professor, Head of Department of ecology and nature management
Казанский (Приволжский) Федеральный университет 420008 Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18	Kazan State University Kremlevskaya str., 18, Kazan, Russia, 420008
Григорьев Иван Иванович, старший преподаватель E-mail: ivangrig@yandex.ru	Grigoryev I.I., senior lecturer E-mail: ivangrig@yandex.ru
Зайцева Мария Юрьевна, аспирант E-mail: zaytseva@mail.ru	Zaytseva M.Y., postgraduate student
ФГБОУВПО «Удмуртский государственный университет» 426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1 (корп. 1)	Udmurt State University Universitetskaya str., 1/1, Izhevsk, Russia, 426034