

оврагов: 1) быстрый начальный рост в течение короткого времени и резкое падение темпов развития в последующий период; 2) активный рост в течение нескольких десятилетий; 3) усложнение оврага вследствие образования отвершков (формирование овражной системы); 4) смена регрессивного этапа развития оврага прогрессивным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Выркин В.Б., Кузьмин В.А., Снытко В.А.* Общность и различие некоторых черт природы Тункинской ветви котловин // География и природные ресурсы. 1991. № 4. С. 61–68.
2. Справочник по климату СССР. Метеорологические данные за отдельные годы. Вып. 22: Иркутская область и юго-западная часть Бурятской АССР. Ч. 2: Атмосферные осадки. Иркутск, 1975. 322 с.
3. *Флоренсов Н.А.* Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 258 с.
4. *Логачев Н.А., Антощенко-Оленев И.В., Базаров Д.Б. и др.* Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. М.: Наука, 1974. 360 с.
5. *Уфимцев Г.Ф.* Геоморфологические экскурсии в Прибайкалье. Тункинская долина. Иркутск, 1991. 44 с.
6. *Выркин В.Б.* Рельеф и современные экзогенные процессы в Баргузинской и Тункинской котловинах // Рельеф и склоновые процессы юга Сибири. Иркутск, 1988. С. 3–24.
7. *Сетунская Л.Е.* Овражная эрозия (методы изучения) // Методы полевых геоморфологических экспериментов в СССР. М.: Наука, 1986. С. 48–65.
8. *Рыжов Ю.В.* Роль экстремальных метеорологических явлений в развитии эрозионных процессов Прибайкалья // Геоморфология. 1996. № 3. С. 96–99.

Институт географии СО РАН,
Иркутск

Поступила в редакцию
03.02.97

GULLY EROSION IN THE INTERMOUNTAIN BASINS OF SOUTH-WEST PRIBAIKALYE

Yu.V. RYZHOV

S u m m a r y

Gully's dissection in the depressions of the region is weak to moderate. Farming land of the piedmont tilt plains and slopes of the mountain spurs are most erodible. Four types of gully's evolution are established: 1 – hasty growth during short period of time and rapid decrease of the rate of development; 2 – active growth during several decades; 3 – thickening of gully because of growth of branches (gully's system formation); 4 – changeover from regressive stage of development to active one.

УДК 551.435.162(470.51)

© 1998 г.

И.И. РЫСИН

О СОВРЕМЕННОМ ТРЕНДЕ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ В УДМУРТИИ

Исследуемый регион расположен на востоке Русской равнины в междуречье Вятки и Камы. Господствующими типами ландшафтов являются южнотаежный и смешанных (хвойно-широколиственных) лесов. Естественные ландшафты к настоящему времени сильно преобразованы. Только за последние 150–170 лет леса были сведены более чем наполовину, а площадь пашни выросла почти до 40%. Развитию здесь эрозионных процессов благоприятствуют и геолого-геоморфологические особенности: повсеместное распространение легкоразмываемых верхнепермских глин и четвертичных лессовидных делювиально-солифлюкционных суглинков, а также сильно расчлененный рельеф с ярко выраженной асимметрией склонов климатического типа.

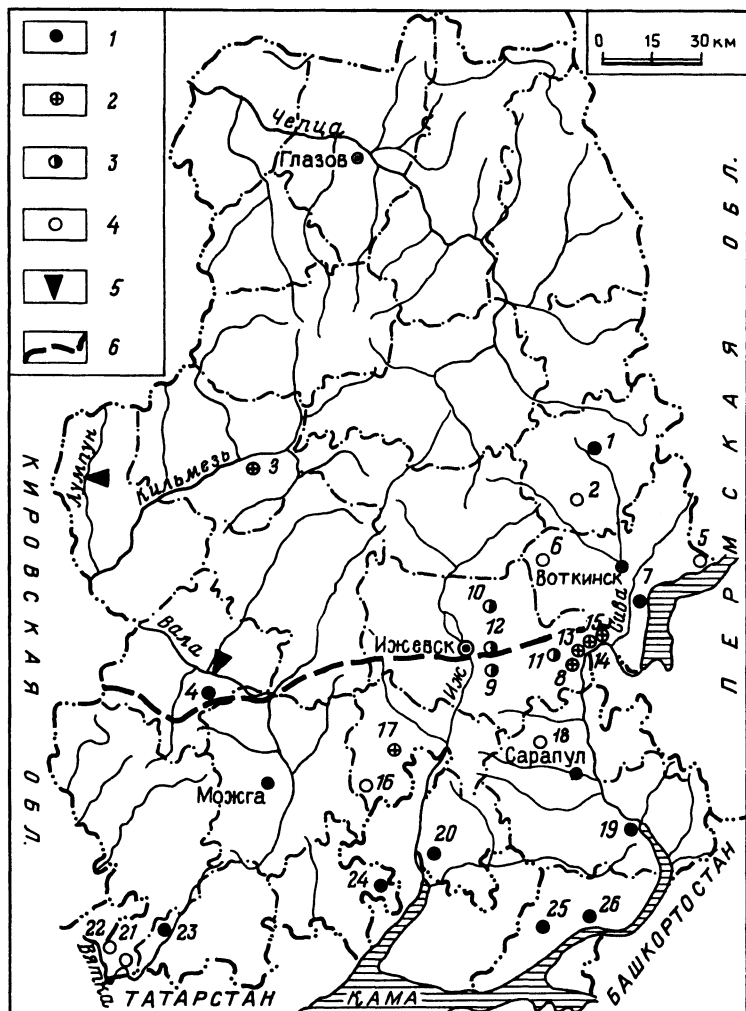


Рис. 1. Схема расположения полевых стационаров по изучению динамики овражной эрозии в Удмуртии. Наблюдения: 1 – ежегодные (1 раз в год); 2 – сезонные (2 раза в год); 3 – многократные (после ливней); 4 – эпизодические (через 2–3 года); 5 – гидропосты, используемые в работе; 6 – граница между подзоной южной тайги и зоной хвойно-широколиственных лесов. Цифры на схеме – номера полевых стационаров

Овражная эрозия в Удмуртии получила широкое развитие. Но распространение ее по территории характеризуется значительной неравномерностью. Если на отдельных водосборах правобережья Камы густота овражной сети превышает 1000 м/км^2 , то на правобережье Кильмези и в верховьях Вятки и Камы овраги практически не встречаются, они очень редки и в бассейне р. Чепцы [1]. Неравномерно развитие овражных форм и во времени, в связи с чем возникает ряд вопросов, требующих рассмотрения: 1). Прогрессирует ли овражная эрозия в последние десятилетия, остается стабильной или затухает? 2). Существуют ли пространственные различия в трендах современного оврагообразования? 3). Каковы причины временной изменчивости в развитии овражной эрозии?

Для решения поставленных задач использовались данные многолетних стационарных наблюдений за ростом 160 оврагов на 26 ключевых участках, расположенных в различных ландшафтных условиях (рис. 1). Изучением охвачены различные типы оврагов, среди которых преобладают первичные (58,5%), из них более половины приводораздельных (склоновых). Среди вторичных оврагов преобладают вершинные (65%). Площади ключевых участков изменяются от $1\text{--}3 \text{ км}^2$ до $18,5 \text{ км}^2$ (табл. 1).

Характеристика полевых стационаров

№	Название полевого стационара	Площадь, км ²	Период наблюдений, годы	Количество оврагов	
				первичных	вторичных
1	Пужегурт	18,5	1985–1996	8	8
2	Ст. Быги	2,5	1978–1996	1	–
3	Селты	1,3	1978–1996	5	–
4	Бол. Волково	8,2	1978–1996	1	3
5	Степаново	1,2	1978–1996	5	–
6	Черная – Светлое	3,3	1978–1996	2	5
7	Фертики	4,6	1993–1996	1	7
8	Макарово	2,2	1978–1996	1	2
9	Мещеряки	1,1	1978–1996	–	1
10	Ягул	1,8	1978–1996	2	1
11	Забегалово	1,1	1991–1996	1	1
12	Ст. Мартьяново	1,0	1978–1996	–	1
13	Докша	1,3	1978–1996	6	–
14	Поваренки	2,1	1978–1996	3	4
15	Сидоровы Горы	2,5	1983–1996	6	–
16	Ниж. Юри	1,2	1978–1996	1	1
17	Курегово	2,4	1978–1996	6	4
18	Девятово	1,1	1978–1996	2	–
19	Мазунино	1,9	1978–1996	5	1
20	Мушак	4,8	1978–1996	7	–
21	Бажениха	4,5	1978–1996	9	–
22	Крымская Слудка	3,2	1978–1996	3	2
23	Русский Куюк	3,6	1978–1996	7	1
24	Варзи–Ятчи	8,5	1978–1996	5	10
25	Кулюшево	9,6	1978–1996	7	9
26	Вятское	1,0	1978–1996	–	5
	Всего	94,7	1978–1996	94	66

На большинстве стационаров (91 овраг) наблюдения проводятся один раз в год (июнь–июль), а на 9 ключевых участках (34 оврага) – дважды: в мае или начале июня, после схода талых вод (до начала ливневых дождей) и в октябре или начале ноября, после окончания сезона летне-осенних ливней. Изучение оставшихся 35 оврагов осуществляется эпизодически, через 2–3 года (рис. 1).

В целях объективности при сопоставлении данных в статье анализируются лишь те стационары, наблюдения на которых ведутся с 1978 г. В первый год наблюдения насчитывалось 120 оврагов и все они были активно растущими. В настоящее время они находятся на различных стадиях развития, некоторые уже прекратили свой рост. Кроме них в наблюдение вовлекались и вновь появившиеся на участках овраги, поэтому количество изучаемых оврагов увеличилось до 128. Годовой прирост оврагов на стационарах определяется методом реперов по следующей зависимости: $L = \sqrt{F(\Sigma L, N)}$, где L – годовой прирост оврагов на стационаре в метрах; ΣL – суммарный прирост всех оврагов в метрах; N – количество изучаемых оврагов на стационаре.

Анализ результатов многолетних стационарных наблюдений показывает, что отчетливо наблюдается неравномерный, пульсационный характер роста оврагов. На графике годового прироста оврагов отчетливо прослеживается его циклический характер с 12–13-летним интервалом и слабо выраженным нисходящим трендом (рис. 2). Полученное методом наименьших квадратов уравнение линейного тренда годового прироста оврагов имеет следующий вид:

$$V = -0,007T + 1,37,$$

где T – время (порядковый номер года); за единицу принимается 1978 г.

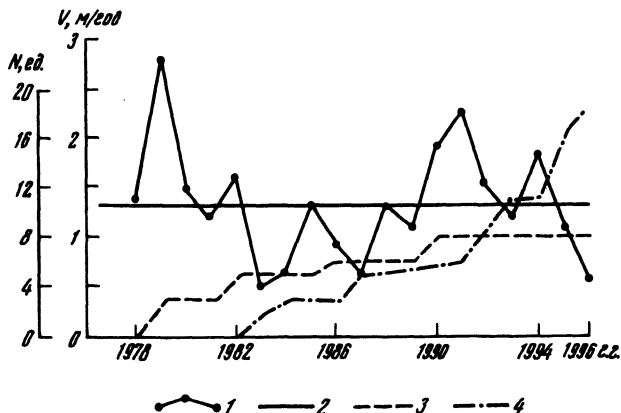


Рис. 2. Динамика развития оврагов на полевых стационарах в период 1978–1996 гг.
 1 – годовой прирост (м/год); 2 – средняя многолетняя скорость роста оврагов (м/год); 3 – кумулятивная кривая динамики появления новых оврагов (ед.); 4 – то же, заросших (прекративших рост) оврагов (ед.)

Для характеристики аномальных проявлений эрозии воспользуемся классификацией казанских геоморфологов [2], основанной на анализе вероятности стока взвешенных наносов (табл. 2).

Скорости прироста вершин от года к году изменяются в несколько раз, вплоть до полного затухания процесса. Крупная положительная аномалия интенсивности овражной эрозии отмечена в 1979 г. ($P = 5\%$), имеются также две малые положительные аномалии, приходящиеся на 1991 ($P = 10\%$) и 1990 ($P = 15\%$) гг. Резкое снижение интенсивности овражной эрозии зафиксировано в 1983 ($P = 95\%$), 1996 ($P = 90\%$) и 1987 ($P = 85\%$) гг. (рис. 2). Такой пульсационно-циклический характер роста оврагов обусловлен преимущественно влиянием гидрометеорологических условий, что подтверждается данными корреляционного анализа. Причем наиболее тесной оказывается связь между годовым приростом оврагов и интенсивностью половодного стока ($r = 0,77 \pm 0,14$).

Таблица 2

Типы аномалий эрозии на основе вероятности стока взвешенных наносов [2]

Тип аномалий	Вероятность (%) величины стока наносов (P)	
	Положительные аномалии	Отрицательные аномалии
Экстремальная	<3	>97
Крупная аномалия	3–6	94–97
Малая аномалия	6–15	85–94

Чтобы получить объективное представление о тенденции оврагообразования, необходимо проследить динамику соотношения вновь появившихся и прекративших свой рост (заросших) оврагов на ключевых участках. Если в первые 5 лет наблюдений появилось пять новых оврагов, то за последние 6 лет возник лишь один (рис. 2). Совершенно иная картина вырисовывается в отношении количества заросших оврагов. За первые 5 лет наблюдений ни на одном участке не были зафиксированы овраги, прекратившие свой рост, а за последние годы количество их увеличилось более чем в 3 раза (рис. 2). Следует учесть, что в период очередной вспышки активности оврагообразования часть заросших оврагов может возобновить свой рост, как это наблюдалось в 1990, 1991 и 1994 гг., когда активизировались многие овраги, прекратившие свой рост в 1980–1989 гг.

Изменение овражной расчлененности по отдельным речным бассейнам Вятско-Камского междуречья за период между повторными аэросъемками

Речные бассейны	Годы аэросъемок					
	1958, 1959		1970		1987–1991	
	Суммарная длина оврагов, м	Густота оврагов, м/км ²	Суммарная длина оврагов, м	Густота оврагов, м/км ²	Суммарная длина оврагов, м	Густота оврагов, м/км ²
Кильмезь	8770	1,8	11054	2,2	18632	3,7
Вала	64990	10,0	68630	10,6	112366	17,3
Левобережье Вятки и Тойма	115210	29,6	112890	29,0	108243	27,8
Иж	179420	24,2	180365	24,4	188038	25,4
Сива	25780	10,5	24544	10,0	21424	8,8
Правобережье Камы	558260	233,6	527407	218,2	469361	196,4
Левобережье Камы	8630	6,6	7980	6,1	6932	5,3
По всем бассейнам	961060	33,2	932870	32,2	924996	32,0

Часть оврагов прекратила свой рост вследствие искусственного уменьшения их водосборной площади (строительство дорожной насыпи, обвалование вершин и др.). Многие достигли пределов своего роста естественным путем, значительно приблизившись к водоразделу. Таким образом, здесь наблюдается явная тенденция затухания овражной эрозии, что объясняется, в первую очередь, стадийностью процесса.

Чтобы определить среднегодовой прирост оврагов за период, предшествовавший стационарным наблюдениям, использовались контактные аэрофотоснимки (АФС) масштаба 1:17 000–20 000 съемки 1959, 1970 гг. и аэрофотопланы масштаба 1:10 000 1980 г. съемки. Методика измерения и принципы дешифрирования АФС общеизвестны [3, 4 и др.]. Для определения тенденции оврагообразования за более продолжительное время рассчитывался среднегодовой прирост оврагов на стационарах за периоды 1959–1970 гг. и 1970–1980 гг. по аэрофотоматериалам залетов соответствующих лет. Среднегодовой прирост оврагов за первый период составил 2,4 м/год, а за второй – 1,9 м/год. За весь период стационарных наблюдений анализируемый показатель уменьшился до 1,3 м/год. Следовательно, пульсационно-циклический ход развития оврагов за последние четыре десятилетия имеет все же нисходящий тренд.

Для подтверждения выводов о снижении активности современного оврагообразования, полученных на основе анализа динамики прироста оврагов на ключевых участках, нами было проведено по аэрофотоснимкам 3-кратное картографирование овражной сети и определение ее густоты в пределах западных и южных районов Удмуртии, охватывающих около 65% площади ее территории, где сосредоточено 97% оврагов по их протяженности и 93% по количеству. Выбор территории определялся наличием аэрофотоматериалов, близких по годам залетов. Карты густоты овражной сети строились методом выделения элементарных бассейнов [1, 5]. Первые карты овражности были построены путем дешифрирования АФС 1958, 1959 гг. залетов, повторное картографирование проводилось по АФС 1970 г. залета. В последний раз протяженность оврагов в пределах ранее выделенных элементарных водосборов определялась по аэрофотопланам 1987–1991 гг. залетов.

Анализ полученных материалов доказывает снижение интенсивности овражной эрозии на всей территории за рассматриваемый период. С начала первых аэросъемок общая протяженность овражной сети в пределах данной территории составляла 961,1 км, за исследуемый период она сократилась более чем на 36 км, уменьшилась и средняя густота оврагов (табл. 3).

Но обращает на себя внимание возрастание протяженности и, соответственно, густоты оврагов в бассейнах рек Ижа, Кильмези и особенно Валы, характеризующихся сравнительно невысокой овражной расчлененностью. Поскольку в характере использования и обработки земель здесь нет существенных различий, то влияние антропо-

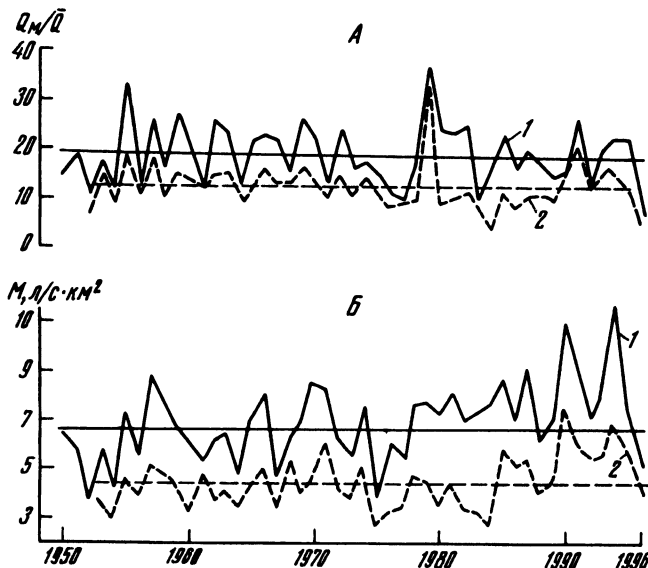


Рис. 3. Динамика интенсивности половодного (А) и модулей годового (Б) стока р. Лумпун (1) и р. Вала (2) в 1950–1996 гг.

погенного фактора исключается. Не выявлено региональных аномалий и в гидрометеорологических условиях весеннего периода.

Восходящий тренд в этих бассейнах предположительно связан с экстремально интенсивными ливнями, вызвавшими здесь местную вспышку активности оврагообразования. Действительно, в бассейне р. Вала гидрометеостанцией г. Можга в ночь с 28 на 29 июня 1986 г. был зарегистрирован ливень со слоем осадков 98 мм. Аналогичной силы ливень был зафиксирован 5 августа 1984 г. метеопостом с. Новые Зятцы (бассейн р. Кильмезь), когда суточный слой осадков составил 97 мм. В этот же день в г. Ижевске также прошли интенсивные ливни с суточным слоем осадков 80 мм, а через день повторился ливень с суточным слоем 48 мм. В результате этих ливней в окрестностях г. Ижевска появилось много новых оврагов, а на существующих был отмечен значительный прирост. Таких аномально интенсивных ливней на других метеостанциях и постах республики за весь рассматриваемый период не наблюдалось.

Полученные результаты свидетельствуют в общем о снижении интенсивности овражной эрозии на юге лесной зоны Вятско-Камского междуречья за последние 40 лет. На значительное сокращение растущих оврагов и возрастание доли зарастающих и закрепленных овражных форм для отдельных регионов юга Нечерноземья указывал также Б.Ф. Косов [6]. Аналогичная ситуация наблюдается и в Среднем Поволжье [7]. О снижении интенсивности эрозии в последние десятилетия в лесостепи и степи Восточно-Европейской равнины доказывают и исследования А.П. Дедкова, В.И. Мозжерина, Г.Р. Сафиной [8], это подтверждают и данные по стоку взвешенных наносов, полученные для северо-запада лесной зоны Н.Н. Бобровицкой [9].

Среди различных методов оценки интенсивности эрозионных процессов самым объективным, по мнению Н.И. Маккавеева [10] и ряда других исследователей, является анализ твердого стока. На большинстве гидропостов региона регулярные наблюдения за стоком взвешенных наносов были начаты лишь в 1960-х гг., причем по ряду лет они ненадежны или вообще отсутствуют. Поскольку существует прямая зависимость стока наносов от жидкого стока, которая усиливается в малозалесенных бассейнах [11], то проанализируем динамику годового половодного стока р. Вала (с. Вавож) и его интенсивность и р. Лумпун (д. Шмыки), наиболее близко расположенных к полевым стационарам и имеющих достаточно продолжительный период наблюдений (рис. 1). Площадь водосбора р. Вала выше створа гидропоста – 4770 км², лесистость – 37%, соответственно для р. Лумпун – 1210 км² и 31%.

Интенсивность половодного стока для данных рек, рассчитанная как отношение максимального расхода весеннего половодья к норме годового стока, также имеет нисходящий тренд (рис. 3, А). Полученные уравнения линейного тренда имеют следующий вид:

Общая характеристика годовых аномалий половодного стока в бассейне р. Лумпун и р. Вала в 1950–1996 гг.

Река (пункт)	Сток, м ³ /с		Годы аномалий положительные/отрицательные		
	максимальный весенний	годовая норма	экстремаль- ных	крупных	слабых
Лумпун (Шмыки)	292	8,1	1979/1996	1955/1983, 1957/1977	1959/1952, 1991/1976, 1962/1954, 1969/1961
Вала (Вавож)	707	21,4	1979/1984	1991/1996	1955/1952, 1957/1983, 1969/1986, 1966/1976

$$Q_L = -0,032T + 19,69,$$

где Q_L – интенсивность половодного стока р. Лумпун, T – время (порядковый номер года, начиная с 1950 г.):

$$Q_B = -0,044T + 13,61,$$

где Q_B – интенсивность половодного стока р. Валы, T – время (порядковый номер года, начиная с 1952 г.).

Изменчивость показателя интенсивности половодного стока для р. Лумпун выражена резче, чем для р. Валы вследствие различий их водосборных площадей. Так, для р. Лумпун стандартное отклонение (σ) составляет 6,3, коэффициент вариации (C_v) 33,2, а для р. Валы соответственно $\sigma = 4,7$, $C_v = 37,3$.

В соответствии с вышеприведенной классификацией, экстремальными по интенсивности половодного стока для р. Лумпун являются 1979 ($P = 2\%$) и 1996 гг. ($P = 98\%$), к крупным относятся положительные аномалии 1955 и 1957 гг. и отрицательные 1977, 1983 гг. Для р. Вала 1979 г. также относится к экстремальному, но здесь 1996 г. переходит в разряд крупных отрицательных аномалий, а экстремальным является 1984 г. (табл. 4). Причем положительные аномалии 1955, 1957, 1979 гг. и отрицательные 1952, 1976, 1984 гг. выделяются таковыми для некоторых рек Среднего Поволжья по стоку взвешенных наносов [2]. Следовательно, они имеют региональный характер, в отличие от локальных, проявляющихся только в пределах одного бассейна.

Наиболее быстрый рост оврагов отмечается в годы с положительными аномалиями интенсивности половодного стока, снижение активности оврагообразования обычно приурочено к годам с отрицательной аномалией. Это отчетливо видно при сопоставлении соответствующих графиков (рис. 2 и 3, А) и подтверждается данными корреляционного анализа (р. Лумпун, $r = 0,75$; р. Вала, $r = 0,85$).

В отличие от интенсивности половодного стока, модули годового стока анализируемых рек имеют устойчивую тенденцию к возрастанию (рис. 3, Б). Полученные уравнения линейного тренда имеют следующий вид:

$$M_L = 0,048T + 5,71,$$

где M_L – модуль годового стока р. Лумпун, T – время (порядковый номер года, начиная с 1950 г.);

$$M_B = 0,031T + 3,77,$$

где M_B – модуль годового стока р. Вала, T – время (порядковый номер года, начиная с 1953 г.).

Различия в изменчивости значений годового стока рек выражены не столь резко, как

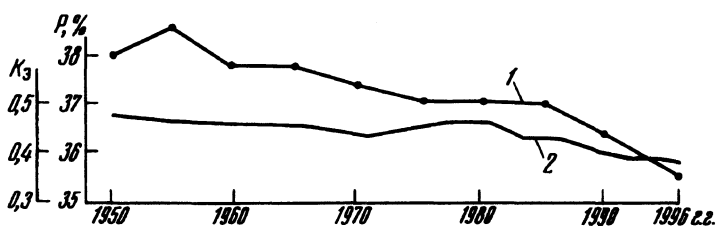


Рис. 4. Динамика распаханности земель и коэффициента эрозионной опасности посевных площадей территории Удмуртии в период 1950–1996 гг.

1 – распаханность (P, %); 2 – коэффициент эрозионной опасности (K_z)

это наблюдалось в первом случае. Стандартное отклонение для р. Лумпун составляет 1,5, коэффициент вариации 22,9, соответственно для р. Вала $\sigma = 1,1$, $C_v = 24,6$.

К положительным аномалиям и экстремалиям регионального характера относятся 1994, 1990, 1991, 1985, 1971, 1957 гг., аномально низким был сток в 1952, 1975, 1954, 1967 гг., а также в 1976 и 1984 гг. (р. Вала) и в 1964, 1996 гг. (р. Лумпун). Причем наибольшие значения годового стока не всегда совпадают по времени с максимальными показателями интенсивности половодного стока (рис. 3). Анализ внутригодового распределения стока показывает, что в годы с интенсивным половодьем его продолжительность обычно короче, чем в многоводные годы, и значительно ниже (в 1,5–2 раза) летне-осенний сток.

Связь между величиной годового стока рек и показателем роста оврагов не обнаруживается (рис. 2 и 3, Б), что подтверждается и данными корреляционного анализа (р. Лумпун, $r = 0,34$; р. Вала, $r = 0,01$). Выявляющееся возрастание годового половодного стока и снижение его интенсивности в бассейнах двух рек хорошо согласуется с результатами исследований группы казанских авторов [12], согласно которым за последнее столетие на востоке Русской равнины отмечается тенденция усиления увлажненности и уменьшения континентальности климата. Последнее влечет за собой уменьшение неравномерности стока, что обуславливает и снижение интенсивности овражной эрозии.

Затуханию овражной эрозии способствовало и значительное сокращение, особенно после 1985 г., пахотных земель (рис. 4). Наиболее высокая распаханность территории Удмуртии была в 1955 г. (38,6%), а к 1996 г. она уменьшилась до 35,5%. Основные причины сокращения площади пашни: изъятие земель нарушенных (эрозия, нефтедобыча и др.), отвод земель под строительство различных объектов и передача под коллективные садово-огородные массивы. Анализ динамики структуры посевных площадей в республике показывает, что с 1950 г. показатель эрозионной опасности агроценозов имеет явную тен-

Таблица 5

Динамика структуры посевных площадей Удмуртской Республики (данные статистических ежегодников)

Сельскохозяйственные культуры	В % от всей посевной площади (по годам)								
	1950	1955	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1996
Озимые зерновые	33,7	30,4	33,6	26,3	23,0	17,5	16,8	21,3	15,4
Яровые зерновые и зернобобовые	45,3	41,2	31,6	35,3	39,6	45,4	42,1	31,5	37,8
Технические культуры	5,7	4,5	2,5	2,2	1,9	1,8	1,4	1,3	0,6
Картофель и овощи:	5,4	5,8	6,9	6,1	5,7	4,3	3,7	3,5	5,0
из них картофель	89,9	89,9	93,9	92,2	92,3	90,1	91,7	92,9	87,6
Кормовые культуры:	9,9	18,1	25,4	30,1	29,8	31,0	36,0	42,4	41,2
из них силосные	2,8	38,4	37,5	24,3	23,7	33,8	26,5	23,7	13,3
однолетние травы	8,8	5,6	25,7	16,5	13,7	18,9	12,7	18,8	15,4
многолетние травы	76,1	52,1	35,1	56,9	60,0	45,3	59,1	56,1	71,0
Итого:	100	100	100	100	100	100	100	100	100

денцию к снижению (рис. 4). Для его расчетов использовались коэффициенты устойчивости различных сельскохозяйственных культур к эрозии с учетом влияния применяемых противозерозийных агротехнических мероприятий [13, 14 и др.]. Коэффициент эрозийной опасности почвы в значительной степени зависит от наличия на ней растительности и изменяется в широких пределах: от 1,0 для чистого пара до 0,01 для многолетних трав.

Устойчивое снижение показателя эрозийной опасности посевных площадей в последние 10–15 лет объясняется существенным возрастанием доли многолетних трав среди кормовых культур (табл. 5) и влиянием противозерозийных мероприятий, которые внедрялись в хозяйствах республики до 1991 г. в значительных масштабах [15, 16]. Так, безотвальная обработка с сохранением стерни проводилась в 1990 г. на 32% площади посевов зерновых культур, а в 1994 г. этот показатель снизился до 17,3% [17].

Кроме того, отмечается резкое снижение доли озимых зерновых и технических (лен-долгунец) культур. В последние годы 5–10% площади пахотных земель не обрабатываются вследствие кризисной ситуации в экономике агропромышленного комплекса. Все это также содействует затуханию процессов оврагообразования.

Выводы

Основными причинами уменьшения интенсивности овражной эрозии следует считать:

- 1). Активное внедрение в хозяйствах почвозащитных и противозерозийных мероприятий до начала 1990-х гг.
- 2). Снижение на 10–12% площади распахиваемых земель в последние годы.
- 3). Изменение структуры посевов в пользу расширения доли многолетних трав.
- 4). Уменьшение неравномерности стока воды, что вызывает снижение интенсивности половодного стока, а следовательно, и роста оврагов.
- 5). Естественное затухание овражной эрозии вследствие стадийности процесса.

Роль каждого из перечисленных факторов будет определена в ходе дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рысин И.И. Эрозийная расчлененность Удмуртской АССР. Казань. 1981. Деп. в ВИНТИ № 1272–81. 32 с.
2. Дедков А.П., Мозжерин В.И., Сафина Г.Р. Аномальные проявления эрозии в Среднем Поволжье в 1950–1987 гг. // Геодинамика равнинного рельефа. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1992. С. 24–41.
3. Кудрицкий Д.М., Попов И.В., Романова Е.А. Основы гидрографического дешифрирования аэрофотоснимков. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 344 с.
4. Рысин И.И., Дуглав В.А. Изучение эрозийных процессов по аэрофотоснимкам // Изучение ресурсного потенциала территории. Ижевск: 1987. С. 133–139.
5. Рысин И.И. Почвенная и овражная эрозия на территории Удмуртской АССР. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Л.: ЛГУ, 1982. 23 с.
6. Косов Б.Ф. Динамика овражной сети при освоении бывших лесных площадей на юге Нечерноземья // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 8. М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 69–79.
7. Овражная эрозия востока Русской равнины / Под ред. А.П. Дедкова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. 142 с.
8. Дедков А.П., Мозжерин В.И., Сафина Г.Р. О современном тренде эрозии в степной и лесостепной зонах Восточно-Европейской равнины // Геоморфология. 1996. № 3. С. 39–43.
9. Бобровицкая Н.Н. Исследование закономерностей формирования стока взвешенных наносов рек СССР в условиях антропогенного воздействия // Эрозиоведение: теория, эксперимент, практика. Тез. докл. Всесоюз. науч. конфер. М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 21–22.
10. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 346 с.
11. Дедков А.П., Мозжерин В.И. Эрозия и сток наносов на Земле. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1984. 264 с.
12. Дедков А.П., Бутаков Г.П., Мозжерин В.И. и др. Изменчивость компонентов окружающей среды востока Русской равнины и некоторые аспекты ее моделирования // Программа "Университеты России". Направление 2. Университеты как центры фундаментальных исследований. География. М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 86–91.
13. Лопырев М.И., Рябов Е.И. Защита земель от эрозии и охрана природы. М.: Агропромиздат, 1989. 240 с.
14. Жаркова Ю.Г. Почвозащитные свойства агроценозов // Работа водных потоков. М.: Изд-во МГУ, 1987. С. 39–51.

15. Вараксина Е.Г., Чирков И.К. Цена гектара. Ижевск: Удмуртия, 1975. 92 с.
16. Генеральная схема использования земельных ресурсов Удмуртской АССР до 2005 г. Ижевск: 1987.
17. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды Удмуртской республики в 1994 г. Ижевск, 1995. 125 с.

Удмуртский университет

Поступила в редакцию
26.06.97

ON THE RESENT TREND OF GULLY EROSION IN THE UDMURTIYA

LI. RYSIN

S u m m a r y

During two decades the monitoring of 160 gullies at 26 test sites was carried out. According to the data obtained and comparisons of aerial data for different years, gully erosion in Udmurtiya appears to be in degressive stage. Natural and human induced factors of this tendency are analyzed.

УДК 551.435.162

© 1998 г. И.А. СЕРЕБРЕННИКОВА

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ В ВОСТОЧНОМ ЗАКАМЬЕ ТАТАРСТАНА

Территория Восточного Закамья по эрозионному расчленению в значительной степени отличается от других районов Татарстана. Здесь наблюдается любопытный геоморфологический парадокс – самая высокая и расчлененная часть Татарстана имеет наименьшую густоту овражной сети.

Для этой территории существуют разные оценки густоты овражного, овражно-балочного и общего расчленения. Первая попытка дать анализ овражно-балочной расчлененности территории всего Татарстана была предпринята еще в 1950 г. Ф.С. Хабибуллиной [1]. Ею на основе обработки топографических карт получена средняя густота овражно-балочной сети, составившая в Восточном Закамье $0,15 \text{ км/км}^2$. Согласно С.С. Соболеву [2] средний коэффициент овражно-балочного расчленения Восточного Закамья $0,23 \text{ км/км}^2$.

Наиболее детально расчлененностью Татарстана занимался В.Н. Сементовский [3]. Главным источником для его работы послужили топографические карты, притом разного масштаба и типологии. В результате детальной их обработки он показал развитие долинной и овражной сети по основным частям Татарстана. Восточное Закамье он представил как геоморфологическую загадку. Согласно его данным, густота оврагов здесь очень мала, одинакова с низменным Западным Закамьем, минимальна для Татарстана ($0,15 \text{ км/км}^2$). Хотя В.Н. Сементовский говорит о густоте овражной сети, но фактически анализируется овражно-балочная, так как по топографическим картам даже м-ба 1 : 50000 невозможно разделить овраги и балки. Чуть выше коэффициент овражного расчленения ($0,18 \text{ км/км}^2$) дает Р.С. Петрова [4].

В книге "Географический анализ овражно-балочных систем в пределах Татарской АССР" состояние овражной эрозии в пределах Республики оценивалось с комплексных географических позиций. По данным Татгипрозема [5], коэффициент овражно-балочного расчленения Восточного Закамья составляет $0,22 \text{ км/км}^2$. Самые последние и наиболее точные данные по расчленению территории Татарстана содержатся в монографии "Овражная эрозия Востока Русской равнины" [6]. В ней на основе дешифрирования аэрофотоснимков, анализа крупномасштабных карт и непосредственного полевого изучения определен коэффициент овражного расчленения, который составил в пределах Восточного Закамья Татарстана $0,13 \text{ км/км}^2$. Исследователи [1–5] выявили ряд важных закономерностей в развитии