

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
Межвузовский научно-координационный совет по проблеме
эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ



**ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЕ ПЛЕНАРНОЕ
МЕЖВУЗОВСКОЕ КООРДИНАЦИОННОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО ПРОБЛЕМЕ ЭРОЗИОННЫХ, РУСЛОВЫХ
И УСТЬЕВЫХ ПРОЦЕССОВ**

Доклады и сообщения

Пермь, 2–6 октября 2023 г.



Пермь 2023

**ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЕ ПЛЕНАРНОЕ
МЕЖВУЗОВСКОЕ КООРДИНАЦИОННОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО ПРОБЛЕМЕ ЭРОЗИОННЫХ, РУСЛОВЫХ
И УСТЬЕВЫХ ПРОЦЕССОВ**

Доклады и сообщения

УДК 551.48
ББК 26.823
Т671

Тридцать восьмое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: доклады и сообщения (г. Пермь, 2–6 октября 2023 г.) / под ред. Р. С. Чалова, Н. Н. Назарова, Н. М. Михайловой, С. В. Копытова, С. Н. Ковалева, И. И. Никольской, А. В. Чернова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2023. – 244 с.

ISBN 978-5-7944-4026-3

Сборник содержит результаты исследований учёных вузов России, Беларуси, Узбекистана, Китая, Польши, объединяемых Межвузовским научно-координационным советом по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ, представленных в виде докладов и сообщений на XXXVIII пленарном совещании совета. Сборник рассчитан на специалистов в области русловых процессов, гидрологии рек, флювиальной геоморфологии, гидротехники, почвоведения, водных путей и мелиорации.

The collection contains the research results provided by scientists from universities Russia, Belarus, Uzbekistan, China united by the Intercollegiate Scientific Coordination Council on Erosion, Channel and mouth processes at Moscow State University submitted in the form of reports and communications at XXXVIII plenary meeting of the council. The collection is designed for specialists in the field of channel processes, river hydrology, fluvial geomorphology, hydraulic engineering, soil science, waterways and reclamation.

УДК 551.48
ББК 26.823

Печатается по решению оргкомитета совещания

Редакционная комиссия:

профессор *Р. С. Чалов*, д.г.н. *Н. Н. Назаров* (сопредседатели);
к.г.н. *Н. М. Михайлова* (учёный секретарь), к.г.н. *С. В. Копытов*,
к.г.н. *С. Н. Ковалёв*, к.г.н. *И. И. Никольская*, д.г.н. *А. В. Чернов*

Рецензенты: зам. директора Института водных и экологических проблем ДВО РАН, д-р геогр. наук **Махинов А. Н.**

ведущий научный сотрудник лаборатории геоморфологии Института географии РАН, канд. геогр. наук **Маккавеев А. Н.**

ISBN 978-5-7944-4026-3

© ПГНИУ, 2023

2008 года мы ведем наблюдения над новым пойменным оврагом, возникшим на высокой левобережной пойме р. Варзинка у д. Юмьашур Алнашского района. Овраг развивается вследствие частых прорывов земляной дамбы в устье балки, созданной для накопления талых вод для водопоя скота летом. Так, в первый год прорыва земляной запруды в 2007 году он вырос на 53 м. Второй максимум прироста был зарегистрирован на следующий 2008 г. (38 м), что было связано с повторным прорывом дамбы.

Климатические условия, характер землепользования, литолого-геоморфологическое строение территории, глубины местных базисов эрозии, морфометрические характеристики склонов и их экспозиция, а также величины водосборной площади, ширина и глубина оврага при вершине являются одними из наиболее важных характеристик, влияющих на процессы овражной эрозии.

И.И. Рысин, Л.Н. Петухова, Я.А. Кудрявцев
Удмуртский государственный университет

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РУСЛОВЫХ РАЗМЫВОВ НА РЕКАХ УДМУРТИИ*

С целью исследования особенностей развития горизонтальных русловых деформаций на территории Удмуртской Республики (УР) по крупномасштабным топографическим картам нами было выделено 55 ключевых участков, охватывающих реки разной величины. Полевые работы на изучаемых реках проводятся ежегодно (с 1999 года) в летний период, а на отдельных участках (около г. Ижевска), еще дополнительно весной и осенью. Для определения скоростей размыва на всех ключевых участках было заложено около 300 реперов и марок, а в пределах 30 участков проводится тахеометрическая съемка размываемого берега.

Анализ полученных за двадцать три года (2000-2022 гг.) полевых данных свидетельствует о большом диапазоне скоростей бокового размыва рек. По данным полевых экспедиционных наблюдений наибольшие скорости размыва характерны для рек с порядком выше 9-го (по Шайдеггеру). Максимальные значения размыва, наблюдаемые на таких реках, достигают 6-8 м и более, среднегодовые скорости размыва

© Рысин И.И., Петухова Л.Н., Кудрявцев Я.А., 2023

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-27-00194).

ва колеблются в интервале 0,8-3,1 м/год. На р. Вятка, имеющей 15-й порядок, среднегодовые скорости размыва превышают 3-5 м/год, а максимальные из зафиксированных значений составляют 12-15 м/год. Достаточно активно проявляются горизонтальные русловые деформации на р. Чепца у д. Яр (порядок 12,3): среднегодовые скорости размыва здесь составляют обычно 1-3 м/год, а максимальные – 7,1 м были отмечены в 2005 году.

Для малых рек (6-9 порядок) средние скорости отступления берега составляют 0,3-0,5 м/год. Но на отдельных участках размывы намного выше: на р. Кырыкмас (д. Тавзямал) в 2012 году максимальный размыв составил 5,05 м, в 2017 году, соответственно – 5,35 м. На р. Пызеп (д. Бани) в 2012 году максимальный размыв на одном из участков составил 4,8 м, а в 2019 году данный показатель достиг рекордных для данной группы 5,5 м.

Для очень малых рек (порядок ниже 6-го) значения средних скоростей размыва составляет – 0,1-0,3 м/год, хотя в отдельных точках зарегистрировано смещение берега на 1 м и более. Так, на участке реки Шаркан у д. Титово (порядок 5,6) средний максимальный размыв в 2000 и в 2003 годах превысил 2 м. На реке Адамка у с. Грахово (порядок 3,8) средний максимальный размыв в 2011 году составил 4,2 м, а на р. Агрызка у д. Баграш-Бигра (порядок 4,5) максимальный размыв в 2003 году составил 8,1 м, что было вызвано прорывом земляной дамбы расположенного выше пруда.

Статистические показатели средних годовых и максимальных размывов на реперных участках за рассматриваемый период представлены в ниже следующих таблицах (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Статистические показатели по среднегодовым размывам русел рек Удмуртии по реперным данным за период 2000-2022 годы

Порядок реки	M*	N	Me	σ	E	A	Cv
< 6	0,24	256	0,155	0,018	40,68	5,05	1,21
6 -9	0,33	569	0,20	0,017	13,38	3,13	1,21
9-14	0,47	230	0,30	0,029	7,76	2,31	0,96
>14,1	2,13	23	1,4	0,31	0,12	0,97	0,71
Все реки	0,1	1055	0,2	0,016	28,6	4,41	1,41

*Условные обозначения: M – среднее арифметическое, N – количество показателей, Me – медиана, σ – стандартная ошибка, E – эксцесс, A – асимметричность, Cv – коэффициент вариации.

Таблица 2. Статистические показатели по максимальным размывам русел рек Удмуртии по реперным данным за период 2000-2022 годы

Порядок реки	M*	N	Me	σ	E	A	Cv
< 6	0,55	256	0,35	0,049	37,09	4,89	1,42
6-9	0,78	569	0,47	0,038	7,84	2,65	1,17
9-14	1,75	230	0,70	0,081	5,22	2,03	0,70
>14,1	5,14	23	3,05	0,96	-0,16	1,07	0,90
Все реки	0,91	1055	0,5	0,018	36,1	4,89	1,46

*Условные обозначения см. в табл. 1.

Анализ статистических данных показывает, что изменчивость величин размыва берегов рек относительно средней величины варьируется в значительных пределах. Коэффициенты вариации самые низкие у средних и больших рек, что, вероятно, косвенно может указывать на их более высокую размывающую способность по сравнению с малыми водотоками. Значение медианы и среднего арифметического не сильно отличаются друг от друга, при этом медиана во всех случаях меньше среднего, то есть совокупность крайне неоднородна и содержит экстремальные значения. Асимметрия во всех случаях положительна, для большинства рек преобладают высокие значения, что говорит о преобладании значений ниже среднего. Значения асимметрии близкие к единице отмечены только для рек с порядком более 14,1, следовательно, распределение значений размывов здесь мало отличается от нормального. По высоким положительным значениям эксцесса можно узнать, что графики распределения величин размывов по всем группам рек являются островершинными за исключением максимальных размывов на реке с порядком более 14,1 (р. Вятка), здесь этот график – плосковершинный.

Анализ среднегодовых и максимальных размывов (без учета данных тахеометрической съемки) за 23-летний период показал, что в последние годы отмечается тенденция уменьшения величин размыва. В меньшей степени данная тенденция характерна для группы малых рек с порядком 6-9, где отмечается вариация показателей относительно средней величины.

Результаты же тахеометрической съемки показывают обратную картину: величина размывов (линейных, площадных и объемных) имеет положительный тренд. При этом наибольшие размывы для многих рек зарегистрированы в 2012, 2013, 2016 и 2021 годах, когда на них отмечались и наиболее высокие половодья. При этом на р. Кырыкмас в 2021 г. зафиксирована рекордная за весь период наблюдения величина размыва – 8,14 м. Более детальную характеристику размывов, полученную по данным тахеометрической съемки, мы представим в отдельной работе.

ДОКЛАДЫ

С.Р. Чалов

Размывы берегов, их влияние на сток наносов и химический состав вод: результаты междисциплинарных исследований на реках бассейна Лены..... 4

Н.Н. Назаров, И.В. Фролова

Типы речных русел и эстетические свойства береговых природных комплексов..... 11

В.К. Калюжный

Трангрессивная эрозия русла реки Белой..... 18

Г.Л. Гладков, В.М. Католиков

Гидроморфологическое обоснование судоходства в нижнем бьефе Нижегородского гидроузла на реке Волге..... 27

С.А. Двинских, О.В. Ларченко

Русловые деформации и изменения гидравлических условий в результате разработки ПГМ в нижнем бьефе Воткинского водохранилища (на примере Среднекамского и Верхне-Дулесовского участков)..... 43

Д.И. Исаев, Д.А. Орлов, С.И. Ванченко

Исследование процессов взаимодействия донных гряд с препятствием..... 49

Р.С. Чалов, А.С. Завадский, А.А. Куракова, А.М. Камышев

Морфология русла среднего и нижнего Иртыша (Российский участок).... 51

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Айбулатов Д.Н.	65	Завадский А.С.	51, 219
Барабанов А.Т.	180	Занозин В.В.	129
Баранов Д.В.	127	Занозин Вик.В.	129
Баркалов А.О.	196	Зарецкая Н.Е.	127, 142
Бармин А.Н.	129	Злотина Л.В.	73
Барышников С.Г.	66	Иванов М.А.	97, 120
Барышников Г.Я.	66	Иванов В.А.	117, 119
Бахарева Е.И.	69	Иванов М.М.	123
Белозёров Е.В.	148	Иванова Н.Н.	125
Беляков А.А.	71	Ильина А.А.	171
Беляков П.В.	99	Кадыров А.С.	87
Беркович К.М.	73	Казаков А.Г.	112
Бик Ю.И.	76	Калюжный В.К.	18, 131
Ботавин Д.В.	161	Ковалев С.Н.	135, 137
Буряк Ж.А.	78	Колос Г.И.	102
Бучельников М.А.	76	Копытов С.В.	139, 142
Бушуева О.Г.	81	Коркин С.Е.	144
Варенов А.Л.	83	Коркина Е.А.	144
Веденеева Е.А.	114	Коротаев В.Н.	145
Вершинин Д.А.	85	Косицкий А.Г.	148
Воробьев А.Ю.	87	Кофеева В.Н.	76
Воронина Ю.Е.	91	Краснов С.Ф.	81
Выпова А.В.	180	Крыленко И.В.	193
Гайфутдинова Т.В.	93	Кудрявцев Я.А.	186
Гарсев А.М.	95	Кузякова Н.С.	120
Гафуров А.М.	97, 222	Куксина Л.В.	150
Гладков Г.Л.	27, 99	Кулешова К.В.	114
Глейзер И.В.	112	Куракова А.А.	51, 151, 215
Голосов В.Н.	102, 206	Лаврова О.А.	222
Голубцов Г.Б.	106	Липатов И.В.	154
Горобец А.В.	81	Лисецкий Ф.Н.	156
Григорьев И.И.	108, 112, 184	Лобанов Г.В.	158
Губарева Е.К.	219	Лычагина Е.Л.	142
Гуменюк А.Е.	171	Медведева Р.А.	164
Гусаров А.В.	222	Михайлова Н.М.	73, 161
Давидович Ю.С.	218	Михневич Э.И.	166
Дедова И.С.	110	Нарожняя А.Г.	169
Демаков Д.А.	142	Никонорова И.В.	171
Егоров И.Е.	112	Паниди Е.А.	196
Ермолаев О.П.	114, 164	Панин А.В.	127
Ефимов В.А.	119	Пермяков М.А.	184
Жидкин А.П.	102	Петелько А.И.	174, 177, 180
Жуков И.А.	65	Петров Н.Ф.	171
Жумабаева Г.У.	202	Петухова Л.Н.	186

Половинко В.В.	169	Lou. Sha	228
Прокопьева К.Н.	182	Nikitina. E.	228
Рахмонов К.Р.	204	Radnaeva. L.D.	228
Ржаковская П.С.	99	Wang. Jue	233, 237
Родионова М.Е.	169	Zhong. Guihui	233, 237
Рысин И.И.	108, 184, 186	Zhou. Zhengzheng	233
Рядно В.А.	120	Zhuang. Qi	233
Саляхова Р.Ю.	171		
Санников П.Ю.	139		
Сарнецкая М.И.	158		
Семаков В.А.	69		
Сидорчук А.Ю.	189		
Ситнов А.Н.	91		
Скиричников В.С.	191		
Соколов Ю.П.	99		
Сурков В.В.	193		
Тарбеева А.М.	193		
Трофимец Л.Н.	196		
Тузова Е.А.	198		
Турыкин Л.А.	73, 161		
Украинский П.А.	78		
Фингерт Е.А.	200		
Фомичева Д.В.	125		
Хикматов Ф.Х.	202, 204		
Цыпленков А.С.	150, 206		
Чалов Р.С.	51, 211, 215		
Чалов С.Р.	4, 117, 119, 182		
Червань А.Н.	218		
Чернов А.В.	142, 219		
Шакирянов М.Р.	93		
Шамшурина Е.Н.	102		
Шарифуллин А.Г.	222		
Шестова М.В.	91		
Школьный Д.И.	69, 224		
Шмакова М.В.	226		
Ялуков Т.В.	171		
Chen. Xiaolan	228		
Śierpłowski. D.	119		
Fedorova. I.V.	228		
Habel. M.	119		
Jin. Yuting	233		
Koffi. B.	119		
Lin. Hejuan	237		
Liu. Shuguang	228, 233, 237		
Liu. Min	233, 237		
Liu. Zihui	237		

Научное издание

**Тридцать восьмое пленарное
межвузовское координационное совещание по проблеме
эрозионных, русловых и устьевых процессов.
Доклады и сообщения**

Сборник научных трудов

*Ответственность за аутентичность и точность
цитат, имен, названий и иных сведений,
а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности
несут авторы публикуемых материалов.*

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка: *О. Н. Бастырева*

Подписано в печать 21.09.2023. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 14,18. Тираж 50 экз. Заказ 277180

Управление издательской деятельности
Пермского государственного
национального исследовательского университета.
614068 г. Пермь, ул. Букирева, 15

Отпечатано в типографии
Группа предприятий «АСТЕР»
614064, г. Пермь, ул. Усольская, 15, оф. 200.