

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Институт географии Российской академии наук
Межвузовский научно-координационный совет по проблеме эрозионных,
русловых и устьевых процессов при МГУ им. М.В. Ломоносова
Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество»
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
Удмуртской Республики
Удмуртская республиканская общественная организация
«Союз научных и инженерных общественных отделений» (УРОО «СННОО»)

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием, посвященной Году экологии и 55-летию
высшего географического образования в Удмуртской Республике

9–13 октября 2017 года



Ижевск
2017

УДК 502/504:911.2(063)

ББК 20.1я431

П781

Редакционный совет:

профессор И.И. Рысин (ответственный редактор),

профессор В.В.Туганаев, профессор С.В. Пучковский,

к.г.н., доцент А.Ф. Кудрявцев (председатель), к.б.н., доцент Г.Р. Платунова

(ответственный секретарь), к.г.н., доцент Е.А. Рублева,

к.г.н., доцент В.П. Сидоров

Подготовлен в связи с Годом экологии и с 55-летием высшего географического образования в Удмуртии и 60-летием Удмуртского республиканского отделения ВОО «Русское географическое общество»

*Печатается по решению Ученого совета Института естественных наук
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»*

Проблемы региональной экологии и географии (г. Ижевск, 9–13 октября 2017 г.). Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ред.: И.И. Рысин и др. — Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. — 404 с.

ISBN 978-5-4344-0462-4

Сборник содержит результаты исследований учёных вузов, академических учреждений, специалистов экологов из России и зарубежных стран, посвященных проблемам региональной экологии и географии.

Сборник рассчитан на специалистов в области экономической и физической географии, экологии и природопользования, картографии и геоинформатики, геоморфологии, почвоведения, биогеографии, школьного и вузовского образования.

УДК 502/504:911.2(063)

ББК 20.1я431

**Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского научного фонда фундаментальных исследований
(проект № 17-05-20559)**

ISBN 978-5-4344-0462-4

© Коллектив авторов, 2017

© ФГБОУ ВО «Удмуртский

государственный университет», 2017

Содержание

Пленарные доклады

Безухов Д. А., Голосов В.Н., Иванов М.А., <u>Мальцев К.А.</u> Оценка тренда изменений темпов эрозии почв на склоне на основе использования эрозионных моделей.....	8
Бабинский З., Хабел М. Проблемы восстановления стока влекомых наносов в нижнем бьефе водохранилища Влоцлавек (Висла, Польша).....	11
Ермолаев О.П. Геоинформационное картографирование речных бассейнов России.....	13
Жиров А.И., Болтрамович С.Ф. От специализации к социализации: куда движется географическое и экологическое образование.....	17
Зарубин О. А., Ямашкин А. А., Ямашкин С. А. Картографирование геоконцептных систем.....	21
Лихачёва Э.А., Маккавеев А.Н., Некрасова Л.А., Чеснокова И.В., Шварев С.В. Эколого-геоморфологическая оценка территориальных ресурсов.....	24
Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Шумихина А.В. Долгопериодные изменения температуры воздуха в Удмуртии на фоне изменений температуры в умеренной зоне северного полушария.....	28
Рожко М.В., Рубцов В.А., Габдрахманов Н.К. Влияние географических и экологических аспектов на конкурентоспособность региона.....	31
Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю. Об основных результатах 40-летних наблюдений за развитием оврагов в Удмуртии.....	34
Чалов Р.С. Водохозяйственные, водотранспортные и гидроэкологические проблемы русловых процессов на современном этапе.....	40

Секция 1. Теория и методология региональных географических и экологических исследований

Авад В. Р. Эволюция болотных ландшафтов на юге Ирака и их экологическое значение в условиях опустынивания территории Ирака.....	45
Веселова Л.К., Кожаметова У.К. Процессы экзоморфогенеза космогенных кольцевых структур Казахстана.....	48
Жемерова И.К., Малышев В.Б. Принципы создания и формирования информационно-аналитической системы дистанционных гиперспектральных данных.....	51
Исмаилов Т.И., Алиева Е.Д. Растительный покров Кура – Араксинской низменности	54
Кургузкин М. Г., Кургузкин П. М. Использование методов многомерной статистики для обобщения результатов экологического мониторинга.....	57
Пучковский С.В., Рублёва Е.А. География каннибализма бурого медведя.....	61
Селищев Е. Н. Трансформация социально-экономического пространства старопромышленного региона (на примере Ярославской области).....	64
Столбов В. А. Географическое мышление в познании пространственных форм организации регионального капитала.....	68
Стурман В.И. К вопросу о месте геоэкологии в системе наук о земле и её взаимоотношениях со смежными дисциплинами.....	72

Секция 2. Изучение ресурсного потенциала территории. Рекреационная география

Карданов А.Т., Тебиева Д.И. Перспективы использования рекреационного потенциала РСО-Алания.....	76
Кашин А.А. Ландшафтная организация территории как ресурс регионального развития (на примере Удмуртии).....	80
Кудрявцев А.Ф. Оценка ресурсного потенциала поверхностных вод Удмуртии в исторической ретроспективе.....	84

Моторина В.Б., Терентьева Л.Р. Рекреационный потенциал водных объектов в окрестностях города Ижевска.....	87
Павлов К. В. Приграничные эколого-экономические отношения: развитие и оценка.....	90
Проскурина Н.В. Потенциал историко-культурного наследия г. Острогожск Воронежской области.....	96
Проскурина Н.В. Туристско-рекреационная привлекательность историко-культурного наследия Липецкой области.....	99
Рубцов В.А., Рожко М.В., Габдрахманов Н.К. Эффективное природопользование и инвестирование как пути выхода из кризисного состояния эколого-экономических систем.....	101
В.А. Семиглазова Экологическая ситуация в ареалах развития сельского туризма	103
Сергеев А.В. Геоморфологические предпосылки поиска глинистого сырья в Удмуртии.....	107
Сидоров В.П. Инфраструктурная емкость территории.....	109
Тотонова Е.Е. Северный туризм как новая форма развития территории.....	112
Тюрин А.Н. Г.Соль-Илецк, Оренбургская область – курорт федерального значения	115
 Секция 3. География и экология урбанизированных и сельских территорий	
Адаховский Д. А. Эпифитотия голландской болезни вяза в Удмуртии.....	119
Аксенова Е.В., Бармин А.Н., Майоров Г.А. Земли сельскохозяйственного назначения по Астраханской области.....	121
Бухарина И.Л., Кузьмина А.М., Кузьмин П.А. Влияние городской среды на динамику активности ферментов в листьях тополя бальзамического.....	124
Бухарина И. Л., Исламова Н. А. Исследование пределов солеустойчивости изолятов микроскопических грибов, выделенных из корневой системы древесных растений в городской среде.....	127
Валова Е.Э. Экологическая ситуация в Республике Бурятия (на примере г. Улан-Удэ).....	131
Гагарин С.А., Дюкина М.С. Оценка риска от шумового воздействия транспорта на здоровье населения улицы Кирова в городе Ижевске.....	133
Гибадулина И.И. Оценка относительного жизненного состояния насаждений санитарно-защитной зоны Камского кузнечного завода ОАО «Камаз» (г. Набережные Челны).....	138
Дементьев В.С. Развитие городских поселений Псковского региона в губернское время.....	140
Зыкина Н.Г., Пастухова Г.А., Холмогорова Н.В. Оценка экологического состояния реки Большая Сарапулка.....	143
Ковалев С.Н. Экологическое состояние овражно-балочных систем г. Брянска.....	146
Ковальчук А.Г., Бухарина И.Л., Ведерников К.Е., Соколов Р.А. К вопросу об организации управления зеленым фондом города.....	150
Котегов Б.Г. Природные и антропогенные факторы, определяющие структуру ихтиоценозов в малых прудах г. Ижевска и его пригородной зоны.....	154
Леднев А.В. Влияние г. Ижевска на почвенный покров его пригородной зоны	158
Лекомцев А.Л., Литвинов А.А. Основные направления и факторы миграции сельского населения Удмуртской Республики.....	161
Лучников А.С., Николаев Р.С. К вопросу о современных задачах и принципах территориального планирования промышленных систем.....	164
Масляев М. В. Особенности территориальной организации электроэнергетики в республике Мордовия.....	169
Надцонова Т.С., Холмогорова Н.В. Водные макробеспозвоночные сообществ рясковых Павловского водохранилища и водоемов поймы реки Очёр (Пермский	

край).....	173
Ножкина С.С., Платунова Г.Р. Оценка экологического состояния реки Чемошурка и Чемошурского пруда г. Ижевска.....	175
Панин А.Г. Террасы долины реки Салгир как территориальная и геоэкологическая основа паркового комплекса центральной части г. Симферополя.....	178
Панков С.В. Ландшафтно-типологический подход в исследованиях сельских населенных пунктов.....	181
Петышин А.В., Петышина К.В., Платунова Г.Р. Использование фацелии пижмолистной как индикатора загрязнения почв гербицидами.....	185
Ридевский Г.В. «Сжимающиеся» города и перспективы городского развития Беларуси.....	187
Рожихин Н.С. Анализ характера распространения инфразвука и низкочастотного шума на территории г. Ижевска.....	191
Рубцова А.В. Особенности бривофлор малых и средних городов Удмуртской Республики.....	198
Самонина С.С. Анализ влияния качества окружающей среды на стоимость жилой недвижимости города Саратова.....	201
Скрыльник Г.П. Современные процессы и системы урбанизированных территорий российского Дальнего Востока.....	205

Секция 4. Региональное природопользование и охрана окружающей среды

Анисимов И.С. Гидрохимический и гидродинамический режим водозабора села Каракулино Удмуртской Республики.....	210
Артемьева Е.А., Кривошеев В.А., Миронов П.В. К биоте новой ООПТ «Калмантайская степь» в Павловском районе Ульяновской области.....	213
Асабина Е.А., Веретнов А.А. Проблемы утилизации биологических отходов.....	214
Барышников Г.Я., Барышникова О.Н., Воронкова О.Ю., Ельчищев Е.А. Особенности почвенного покрова территории Алтайского края для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции.....	218
Гагарина О.В., Дерягина В.М. Особенности государственной экспертизы раздела "Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды" при строительстве полигонов твердых бытовых отходов.....	222
Гледко Ю.А., Самофалова А.С. Перспективы использования альтернативных источников энергии на территории Беларуси в современных климатических условиях.....	226
Дедова И.С. Современная динамика пойменных озер в границах сухостепной зоны природного парка «Донской» Волгоградской области.....	231
Дряхлов А.Г. Особенности формирования ландшафтов района Колымских водохранилищ.....	236
Исаев С.В. Техногенез и природно-технические системы на территории нефтяных месторождений.....	240
Калинин П.И., Кудреватых И.Ю., Пильгуй Л.С. Геохимическая миграция микро- и макро- элементов в условиях антропогенных и естественных насаждений г.Пушино.....	244
Китаев А.Б. Качество воды рек Иньвы и Кувы в пределах города Кудымкара.....	246
Коваль Е.В., Огородникова С.Ю., Чупрова Ю.В. Защитные свойства цианобактерий для растений, находящихся в условиях загрязнения метилфосфоновой кислотой.....	249
Логвина Е.В. Воздействие пляжной рекреации на окружающую среду.....	252
Ложкин И.В. Геоэкологическая оценка почвенно-земельных ресурсов Оренбургской области.....	256
Маринина О.А. Организация земельного фонда бассейнов малых рек.....	260

Ситников П.Ю. Пространственное распределение социально-детерминированных заболеваний (на примере туберкулеза) в Удмуртской Республике.....	264
Чуйко Г. М. Проблемы регионального нормирования содержания загрязняющих веществ в воде пресноводных объектов.....	268
Янчева Е.С. Абсолютная и дифференциальная водная рента на примере юга Тюменской области.....	271

Секция 5. Современные методы тематического картографирования; применение ГИС в географии и экологии

Аверькова А.О., Рублёва Е.А. Создание электронного медико-географического атласа Удмуртии.....	275
Григорьев И.И., Рысин И.И. Создание и использование овражно-эрозионной геоинформационной системы (ОЭГИС).....	278
Ермолаев О.П., Иванов М.А. Геоморфометрический анализ бассейновых геосистем Приволжского федерального округа по данным srtm и aster gdem.....	282
Ермолаев О.П., Мухарамова С.С., Харченко С.В Опыт разработки спектральных морфометрических характеристик рельефа.....	286
Злобина Т.Г. Картографирование антропогенных изменений экологических условий на основе космической информации.....	289
Иванова Л.С., Семакина А.В. Картографирование уровня загрязнения атмосферного воздуха Удмуртской Республики (стационарные источники).....	293
Кириллова А.В. Применение ГИС при проведении эколого-геоморфологической оценки территории Удмуртии.....	296
Киселева О.Ю., Шушков М. А. Тематическое картографирование сельского хозяйства Удмуртской Республики.....	298
Копанева И. М. Перспективы использования многозональных снимков на территории Удмуртской Республики.....	301
Мячина К. В., Павлейчик В.М. Анализ теплового режима земной поверхности после степных пожаров с использованием данных Landsat	305
Шынбергенов Е.А. Использование ГИС-инструментов при идентификации пойм рр. Обь, Енисей, Лена.....	309
Шынбергенов Е.А. Основные морфолого-генетические свойства почв при расчетах потенциального смыва бассейна Лены с использованием ГИС.....	311

Секция 6. Исследования эрозионных, русловых и устьевых процессов

Абдуев М.А., Аскерова М.М., Сулейманова Н.С., Аскерова Х.Г. Оценка интенсивности водной эрозии по распределению модуля стока взвешенных наносов горных рек Азербайджана.....	315
Беркович К.М., Злотина Л.В., Михайлова Н.М., Турыкин Л.А. Сток руслообразующих наносов реки Оки на участке от города Калуги до гидроузла Белоомут.....	318
Гареев А.М. Эрозионные и русловые процессы: методология и методические вопросы изучения активизации их развития.....	328
Гафуров А.М. Использование GNSS для картографирования овражно-балочной сети.....	333
Глейзер И.В., Егоров И.Е., Казаков А.Г. Медленное массовое смещение грунтов в зависимости от условий рельефа.....	337
Голосов В.Н., Куксина Л.В., Промахова Е.В. Экстремальные эрозионные события: определение, факторы формирования, распространенность.....	340
Кондратьев А.Н., Виноградов А.Ю. Неравномерность плановых деформаций речных русел.....	343
Куксина Л.В., <u>Алексеевский Н.И.</u> Закономерности сезонной изменчивости	

взаимосвязей расходов воды и мутности в реках Камчатского края.....	347
Масляев В. Н., Гурин В. А. Особенности развития процессов водной эрозии в лесостепных ландшафтах Мордовии	350
Махинов А.Н., Ким В.И. Особенности строения приустьевых участков русел рек юго-западного побережья Охотского моря.....	354
Медведева Р.А. Особенности развития оврагов в различных ландшафтных зонах с высоким уровнем земледельческой освоенности.....	357
Меенко К.А., Панина М.В., Щипицына А.Н. Трансформация русел малых рек лесостепной и степной зоны Южного Урала.....	361
Носелидзе Д.В., Момцемлидзе Ш.А., Носелидзе Г.Д. Река Риони, водохранилища Варцихских ГЭС - использование энергии и его перспективы.....	365
Хромых В.С. Палеоландшафты этапа становления поймы р. Оби.....	369

Секция 7. Вопросы географического и экологического образования

Болоткова Е.М. Формирование экологических знаний у слепых и слабовидящих обучающихся.....	374
Исмаилов Т. И., Гусейнов А. А. Красивейшее среди озер – озеро Гёй-Гель.....	377
Каргапольцева И.А., Малькова И.Л. Деятельность кафедры экологии и природопользования УдГУ по профильной подготовке школьников.....	380
Колпакова О.Ю. Система работы учителя при подготовке выпускников основной и средней школы к государственной итоговой аттестации по географии.....	382
Лобьгин А. Н. Универсальные учебные действия на уроках географии.....	386
Матвеева О.Г. Создание эколого-просветительских видеороликов по материалам экспедиции «Лето наших открытий» как форма экологического воспитания и образования.....	387
Морозова Е.А., Фролова И.В. Современные информационные технологии в школьном географическом образовании.....	390
Трящина Т.М. Формы экологического образования подростков в экспедиции.....	392
Туганаев В.В. Основы мироздания.....	396
Фролова И.В. От академического обучения к практико-ориентированному образованию: рассуждения на тему.....	399

При переходе такого региона на постиндустриальную стадию развития, благоприятная экологическая обстановка станет одной из главных конкурентных преимуществ.

Среди специалистов бытует мнение, что можно получить некоторую экономическую прибыль за счет средообразующих услуг геосистем. Речь идет о том, что средообразующие услуги геосистем могут оказаться очень ценными, и, следовательно, неразумно разрушать их для того, чтобы использовать территорию для сиюминутных хозяйственных нужд [8].

Конечно, в настоящее время практически нет механизма получения реальных денег за счет подобных услуг. Но в будущем такие механизмы могут появиться (например, в случае реального исполнения всеми странами соглашений наподобие Киотского протокола). Необходимо отчетливо помнить, что геосистемы восстанавливаются очень медленно (или не восстанавливаются вообще) и, разрушив их, можно лишиться возможности восстановления их в будущем, что обеспечит резкое снижение эколого-экономического потенциала региона.

Таким образом, экологические аспекты конкурентоспособности проявляются в сохранении благоприятных условий жизни, хорошего уровня здоровья населения, то есть экологические аспекты непосредственно связаны и с социальными, и демографическими. К тому же сохранение и поддержание благоприятной природной среды является инвестицией в будущее. Так в дальнейшем может быть получена значительная экономическая выгода от эксплуатации тех природных комплексов, которые сегодня считаются экономически малоценными.

Географические и экологические аспекты конкурентоспособности регионов пока еще часто рассматриваются как вторичные, так как они не всегда могут быть приведены к натуральным или стоимостным показателям и оценены также легко как экономические аспекты. Но пространственные и экологические аспекты играют большую роль в развитии регионов и без их учета любые планы по развитию экономики, прогнозирование экономического роста и оценка конкурентоспособности регионов будут не точными, а зачастую и вовсе далеки от реальности.

Список литературы

1. Конкурентоспособность России в глобальной экономике /Под науч. рук. Дынкина А.А., Куренкова Ю.В. РАН, ИМЭМО – М., Международные отношения, 2003. – 376 с.
2. Трофимов А.М., Рубцов В.А., Шарыгин М.Д., Комарова В.Н., Рожко М.В. Позиционирование и конкурентоспособность регионов в процессе социально-экономического развития // Географический вестник. №2(10). 2009.- Пермь: изд. ун-та. - С.68-77.
3. Стратегия развития Казани до 2015 года. – СПб.: МЦСЭИ «Леонтьевский центр», 2003. – 116 с.
4. Трофимов А.М., Рубцов В.А., Комарова В.Н. Природно-экологические аспекты конкурентоспособности региона. Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. Вып.1 - Ижевск: изд. ун-та. 2010. - С 54–57.
5. Архипова Л.С., Гагарина Г.Ю. Пространственная дифференциация регионов РФ и их конкурентоспособность // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2015. Т. 25. № 2-4. С. 22-27.
6. Суслов К.В. Российская конкурентоспособность в условиях глобализирующегося мира: экологический аспект // Вестник РАЕН. 2012. № 1. С. 86-91.
7. Кучерявенко Д.З., Рожко М.В. "Кризисные" и "некризисные" эколого-экономические районы// Экологический консалтинг, 2010 №3 (39). - С. 7-11.
8. Трофимов А.М., Кочуров Б.И., Кучерявенко Д.З., Горшкова А.Т., Рожко М.В. "Кризисные" эколого-экономические районы: пути возникновения и дальнейшего развития// Проблемы региональной экологии, 2010 №4.- С. 86-91.

УДК 551.435.162 (470.51)

ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ 39-ЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РАЗВИТИЕМ ОВРАГОВ В УДМУРТИИ

Рысин И.И.^{1,2}, Григорьев И.И.¹, Зайцева М.Ю.¹

¹ Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, e-mail: rysin@udsu.ru

² Казанский федеральный университет, г. Казань

Аннотация: В статье представлены результаты длительного (1978-2016 гг.) мониторинга развития оврагов на территории Удмуртской Республики (УР). Основное внимание уделяется роли метеорологических факторов в развитии оврагов за последние 19 лет (1998-2016 годы) при сопоставлении их с предыдущим периодом мониторинга (1978-1997 годы) и с учетом изменений землепользования на водосборе оврага. Было обнаружено растущее влияние ливневых осадков, что характерно для восточной и северной частей УР. Для ключевых объектов, расположенных в западной части района исследования, характерно усиление роли глубины промерзания почвы. Ведущая роль метеорологических факторов весеннего периода, интенсивности весенних паводков и таяния снега остается на большинстве ключевых объектов, но их влияние на рост оврага значительно уменьшилось по сравнению с предыдущим периодом. Впервые для 10 ключевых объектов представлены результаты статистического анализа влияния гидрометеорологических параметров на скорости роста вершин для разных типов оврагов.

Ключевые слова: Рост оврагов, гидрометеорологические факторы, статистический анализ, мониторинг, Удмуртская Республика

ON MAIN RESULTS OF 39-YEAR OBSERVATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE GULLIES IN UDMURTIA

Rysin I.I.^{1,2}, Grigoriev I.I.¹, Zaytseva M.Yu.¹

¹ Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: rysin@udsu.ru

² Kazan Federal University, Kazan;

Abstract: The paper presents the results of long-term (1978-2016) monitoring of gully head retreat in the territory of the Udmurt Republic (UR). The focus is directed on the role of meteorological factors in the development of gullies in the past 19 years (1998 -2016) if it is compared with the previous period of monitoring (1978-1997) and with taking into consideration land use changes at gully catchments. It was found growing influence of rain-storms, which is typical for the eastern and northern parts of UR. For key sites, located in the western part of the study area, it is typical strengthening the role of the depth of freezing soil. The leading role of meteorological factors of spring period, intensity of spring floods and snow-melting remain on most key sites, but their impact on the gully growth decreased significantly, compared with the previous period. In the first time the results of the statistical analysis of the impact of meteorological parameters on the gully head retreat rates for different type of gullies are presented for the 10 key sites.

Key words: Gully head retreat, hydro-meteorological factors, statistical analysis, monitoring, Udmurt Republic.

Введение. Овражная эрозия является одним из наиболее опасных природно-техногенных рельефообразующих процессов, наносящий большой ущерб земледелию и окружающему ландшафту. Овраги – наиболее активные формы рельефа. 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].

Постановка проблемы. Многочисленные исследования свидетельствуют, что интенсивность роста оврагов в значительной степени определяется климатическими условиями [13, 14, 15, 16, 17, 18]. Предшествующие исследования показали, что на востоке Русской равнины 70-80% годового прироста оврагов приходится на весенний период, при этом выявлена ведущая роль таких метеорологических факторов, как интенсивность снеготаяния и запасы воды в снеге [15]. Результаты 20-летних мониторинговых наблюдений за линейным приростом оврагов на территории Удмуртии (1978-1997 гг.) в целом подтвердили указанные зависимости, но вместе с тем были выявлены и некоторые региональные особенности [15, 16].

В данной статье анализируются результаты длительных (1978-2016 гг.) наблюдений за линейным ростом оврагов в пределах территории УР. Основной акцент сделан на оценку роли гидрометеорологических факторов в период с 1998 по 2016 гг., тогда как результаты наблюдений предшествующего периода, ранее опубликованные [16], используются лишь для сопоставления.

Объект и методы исследования. Территория, в пределах которой находятся объекты мониторинговых наблюдений, расположена на востоке Русской равнины в южной части Вятско-Камского междуречья в границах УР. Территория Удмуртии характеризуется распространением ландшафтов южной тайги и подтаежной зоны, сильно преобразованных хозяйственной

деятельностью. В рельефе УР нашли четкое выражение три разновозрастных и разновысотных поверхностей выравнивания. Верхняя ступень или наиболее древняя поверхность располагается на отметках более 250 м, средняя ступень имеет абсолютные отметки 180-200 м, а нижняя 140-160 м. По своему происхождению все они являются денудационными [19]. Наиболее низкие абсолютные отметки рельефа приурочены к днищам долин Камы и Вятки и составляют соответственно 56 и 51 м. Анализ распределения глубин местных базисов эрозии свидетельствует о резко дифференцированном характере вертикального расчленения территории. Своего максимума (127 м) она достигает вдоль правобережья реки Камы. В пределах Верхнекамской возвышенности, несмотря на большие значения абсолютных отметок ее поверхности (максимальная отметка 322,6 м), величина вертикального расчленения незначительная – в среднем около 80 м. Средняя глубина расчленения Кильмезской низменности – 67 м [20].

Определение темпов линейного прироста оврагов производится путем измерения расстояния от вершины оврага до предварительно установленного репера. На большинстве участков (117 вершин оврагов) наблюдения проводятся один раз в год (в июле или августе), а на 9 ключевых участках (42 оврага) измерения осуществляются дважды: в мае, после снеготаяния и в октябре или начале ноября, после окончания сезона летне-осенних ливней. В период с 1993 г. по 2000 г. на 10 оврагах, расположенных вблизи г. Ижевска, наряду с сезонными, в летний период проводились регулярные наблюдения после выпадения сильных ливней.

На каждом участке количество вершин оврагов, за приростом которых проводятся наблюдения, колеблется от 1 до 16. Различаются и площади ключевых участков, они изменяются от 1-2 до 18,5 км². На данной площади проводятся дополнительные наблюдения, включающие рекогносцировку территории для выявления новых оврагов или отвершков. В 1992 г. в сеть мониторинга дополнительно вовлечены овраги, расположенные в пределах ключевых участков «Варни» (Дебесский район) и «Муллино» (Юкаменский район), а ключевой участок «Ягул», где рост оврагов был остановлен в связи с проведением противоэрозионных мероприятий, был заменён на аналогичный в окрестностях с. Юськи (Завьяловский район).

Все овраги, входящие в сеть мониторинга разделяются на две группы: первичные и вторичные [8]. Первичные овраги нами разделены на три группы: 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 отнесены донные, вершинные и пойменные овраги. Среди наблюдаемых оврагов преобладают первичные (58,9%), среди которых чуть меньше половины - приводораздельные. Среди вторичных агрогенных оврагов преобладают вершинные (62,3%).

Анализ полученных данных свидетельствует о большом диапазоне средних скоростей роста оврагов за последние 4 десятилетия. При этом имеются существенные различия как между первичными, так и вторичными оврагами. Причем наибольшие различия наблюдаются среди первичных оврагов.

Максимальные средние многолетние скорости роста отмечаются у с. Мушак Киясовского р-на (20,7 м/год), у д. Старые Быги Шарканского р-на (2,6 м/год) и у д. Макарово Завьяловского р-на (2,0 м/год). Рекордсменом среди первичных оврагов является приводораздельный овраг у с. Мушак, который в 1985 году вырос на 80,3 м.

Для вторичных оврагов столь резкого различия средних скоростей не наблюдается. Максимальные средние скорости роста зафиксированы у двух донных оврагов на стационаре близ с. Варзи-Ятчи (2,5 и 6,7 м/год). Интенсивный рост оврагов наблюдается также у д. Большое Волково Вавожского р-на (1,3 - 2,2 м/год). Максимальный годовой прирост среди вторичных оврагов зарегистрирован у донного оврага близ с. Варзи-Ятчи, который в 1979 году вырос на 84,6 м.

Результаты и их обсуждение. Обобщённый график среднегодовых темпов линейного прироста агрогенных оврагов получен на основе использования данных по всем оврагам, включённым в систему мониторинга (рис.1). За весь период наблюдений 1978-2016 гг. на фоне общего нисходящего тренда отчетливо выделяются 4 пика с максимальными значениями, которые все относятся к первому циклу наблюдений 1978-1997 гг. [16]: 1979 г. (2,8 м/год), 1990 и 1991 гг. (1,9 и 2,3 м/год) и в 1994 г. (1,8 м/год). Усиление темпов отступления вершин оврагов в эти годы было обусловлено интенсивностью поводного стока и значительной долей пашни на их водосборах.

После 1997 г. среднегодовые темпы отступления вершин оврагов резко снизились и только в 1998 и 2001 гг. превышали значение 0,5 м/год, достигнув минимума в 2008 году (рис. 1). Следует учитывать, что во второй половине 1990-х – начале 2000-х годов происходило наиболее значительное сокращение площади пахотных земель[21,22], затронувшее и ряд водосборов на участках наблюдений. Одновременно сказывалось и общее повышение температур воздуха в зимнее время, которое способствовало снижению глубины промерзания почв и, как следствие, уменьшению поверхностного стока в период снеготаяния. Влияние каждого из этих факторов может быть оценено на основе детального анализа метеорологических данных, наблюдений за расходами воды в реках и анализа изменений землепользования на водосборах оврагов.

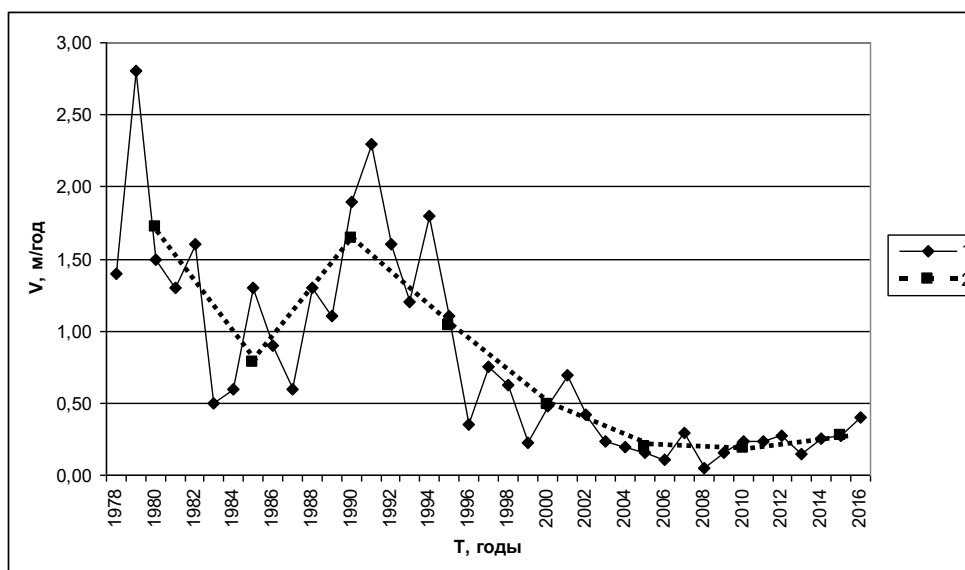


Рис. 1. Динамика прироста агрогенных оврагов на территории Удмуртской Республики по данным полустационарных наблюдений за 1978-2016 годы (1) и их осредненные значения по пятилетиям (2)

Анализировалось развитие 13 оврагов на ключевых участках Макарово (№ 4), Мещеряки (№ 5), Юськи (№ 6), Забегалово (№ 7), Ст. Мартьяново (№ 8), расположенных вблизи от г. Ижевск; 15 оврагов ключевых участков Черная-Светлое (№ 2) и Фертники (№ 3), расположенных у г. Воткинск; 5 оврагов ключевого участка Бол. Волково (№ 1), расположенного у с. Вавож; 8 оврагов ключевых участков Девятово (№ 9) и Мазунино (№ 10), находящихся у г. Сарапул; 3 оврагов ключевого участка Муллино (№ 11), расположенного недалеко от г. Глазов (рис. 2). Рассматривались их средние скорости роста за период с 1998 по 2016 годы в сопоставлении с гидрометеорологическими показателями ближайших гидропостов и метеостанций (мс).

В анализ гидрометеорологических условий включены следующие показатели: максимальные общие запасы воды в снеге перед началом снеготаяния (Нв, мм); продолжительность снеготаяния (Т, сутки); интенсивность снеготаяния (Нв/Т, мм/сут.); максимальная глубина промерзания почвы (Мп, см); годовая сумма осадков (Rг, мм); сумма осадков за теплый период года (Rт, мм); сумма осадков за летние месяцы (Рл, мм); максимальное суточное количество осадков за летний период (Хсут, мм); сумма максимальных суточных осадков за летние месяцы (Хл, мм); сумма максимальных суточных осадков за теплый период (Хт, мм); интенсивность половодного стока как отношение максимального расхода весеннего половодья к норме стока ближайшей малой реки (Q_m/Q_n).

Поскольку в большинстве случаев рассматриваемые зависимости не являются прямолинейными, а они чаще криволинейные, то наряду с обычным коэффициентом корреляции (r) рассчитывался еще дополнительный показатель – корреляционное отношение (η). Корреляционное отношение является универсальным показателем корреляционных связей, поэтому квадрат корреляционного отношения (η^2) обычно применяют в качестве коэффициента детерминации, с помощью которого можно судить о силе влияния факторов на результирующий признак [23].

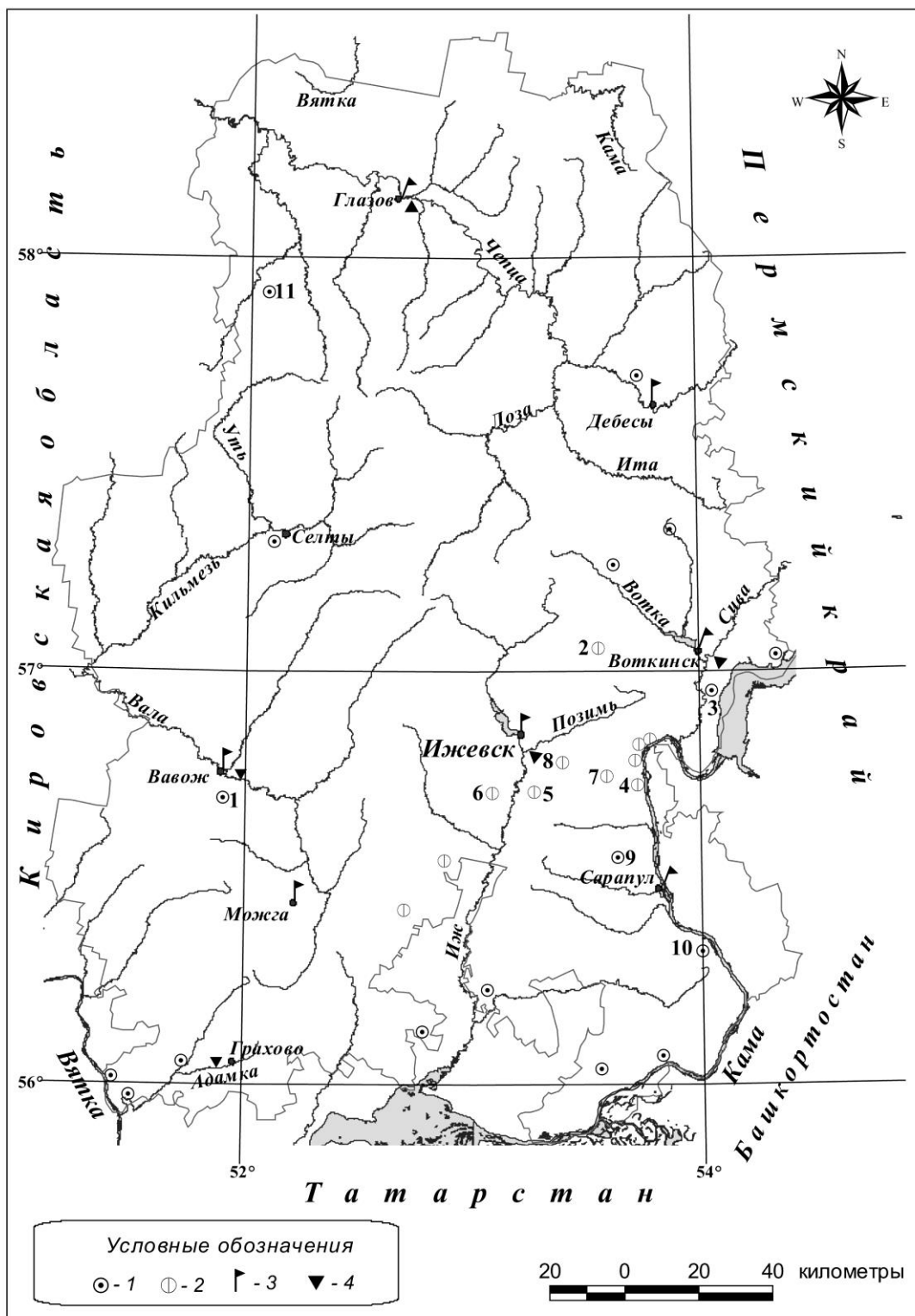


Рис.2. Расположение участков мониторинга линейного прироста оврагов в пределах УР. Условные обозначения: 1 – участки с ежегодными наблюдениями в летний период; 2 – участки с ежегодными наблюдениями после снеготаяния и в осенний период; 3 – метеорологические станции; 4 – гидрологические посты. Цифрами на карте указаны номера ключевых участков: 1 – “Большое Волково” (5 оврагов), 2 – “Черная-Светлое” (7 оврагов), 3 – “Фертики” (8 оврагов), 4 – “Макарово” (3 оврага), 5 – “Мещеряки” (2 оврага), 6 – “Юськи” (3 оврага), 7 – “Забегалово” (4 оврага), 8 – “Ст. Мартьяново” (1 овраг), 9 – “Девятово” (2 оврага), 10 – “Мазунино” (6 оврагов), 11 – “Муллино” (3 оврага).

Для 5 ключевых участков, находящихся поблизости от г. Ижевска, использовались данные мс Ижевска и гидропоста на р. Позимь. Все овраги ключевого участка у с. Большое Волково находятся в стадии активного роста, для их анализа использовались данные метеопоста с. Вавож и гидропоста на р. Вала (с. Вавож). В случае отсутствия показателей в отдельные годы применялись данные близкорасположенной мс г. Можги. Для анализа ежегодного прироста оврагов ключевых участков Девятово и Мазунино использовались данные мс Сарапула и гидропоста на р. Адамка (с. Грахово), выбранного в качестве аналога к ближайшей реке Бол. Сарапулка, гидропост на которой был закрыт в 1994 г. Скорость роста оврагов ключевых участков Черная-Светлое и Фертки сопоставлялась с климатическими показателями мс Воткинска и данными гидропоста на р. Сива (с. Гавриловка). Развитие Муллинских оврагов сравнивалось с метеоданными мс Глазова и гидропоста на р. Чепца (г. Глазов).

Выводы. Анализ зависимости роста оврагов от гидрометеорологических факторов показал, что по сравнению с периодом 1978 – 1997 гг. существенно возросла роль ливневых осадков, что наиболее характерно для ключевых участков в восточных и северных районах УР. На отдельных участках (Бол. Волково) отмечается резко возросшее влияние глубины промерзания почв при одновременном снижении роли остальных факторов. На большинстве ключевых участков по прежнему сохраняется ведущая роль гидрометеорологических показателей весеннего периода: интенсивности половодного стока и снеготаяния, но их абсолютные значения по сравнению с предыдущим периодом существенно снизились. Роль гидрометеорологических факторов неоднозначна и для отдельных типов оврагов. Рост трех вершинных, двух приводораздельных и прибалочного оврагов на ключевых участках у Ижевска в наибольшей степени определяются ливневыми осадками теплого периода. Скорость же роста придолинного оврага здесь зависит в основном от интенсивности снеготаяния и интенсивности половодного стока. Совершенно иначе происходит развитие донных оврагов, которые обнаруживают тесную связь с глубиной промерзания почв, что характерно и для всех типов оврагов на участке Бол. Волково. Кроме того, приводораздельные овраги здесь имеют связь с интенсивностью половодного стока, а вершинный – с интенсивностью снеготаяния. Прибалочные овраги на участке Мазунино в значительной степени развиваются в зависимости от гидрометеорологических параметров весеннего периода, в то же время относительно медленный рост придолинных оврагов здесь в основном зависит от деятельности человека на их водосборах. Развитие 5 донных оврагов на ключевом участке Черная - Светлое в наибольшей степени зависит от продолжительности снеготаяния и в меньшей - от максимального суточного количества осадков за летние месяцы. Также установлена обратная связь с интенсивностью снеготаяния, что подтверждает предположение об их росте за счет выклинивания внутрпочвенного стока в днищах балок и лоцин. Скорость роста трех вершинных и одного приводораздельного оврагов на ключевом участке Фертки в основном определяется максимальным суточным количеством летних осадков. Показатели весеннего периода играют второстепенную роль. Данный вывод характерен и для донных оврагов на участке Мулино.

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

Список литературы

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. С. 87 - 111.
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. География овражной эрозии /Под ред. Е.Ф.Зориной. М.: Изд-во МГУ, 2006. 324 с.
14. Овражная эрозия / Под ред. Р.С.Чалова. М.: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.
15. Овражная эрозия востока Русской равнины / Под ред. А.П. Дедкова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. 142 с.
16. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1998. 274 с.
17. 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.
18. Vanmaercke, M., Poesen, J., Van Mele, B., Demuzere, M., Bruynseels, A., Golosov, V., Bezerra, J.F.R., Bolysov, S., Dvinskih, A., Frankl, A., Fuseina, Y., Guerra, A.J.T., Haregeweyn, N., Ionita, I., Makanzu Imwangana, F., Moeyersons, J., Moshe, I., Nazari Samani, A., Niacsu, L., Nyssen, J., Otsuki, Y., Radoane, M., Rysin, I., Ryzhov, Y.V., Yermolaev, O. How fast do gully headcuts retreat? *Earth-Science Reviews*, 2016, №154, pp.336–355. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.01.009>.
19. Дедков А.П., Малышева О.Н., Порман С.В., Рождественский А.Д. Древние поверхности выравнивания и останцовый рельеф Удмуртии //Развитие склонов и выравнивание рельефа. Казань, 1974. С.64 - 76.
20. Рысин, И. И., Бутаков Г.П. О вертикальной расчлененности рельефа Удмуртии // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала : межвуз. сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т им. А. М. Горького ; отв. ред. Е. А. Черных. – Пермь, 1981. – С. 90 - 95.
21. Акмаров П.Б., Князева О.П., Рысин И.И. Агроклиматический потенциал эффективности земледелия // Вестник Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 2., 2014. – С.89 - 96.
22. Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю., Голосов В.Н. Линейный прирост оврагов Вятско-Камского междуречья на рубеже XX и XXI столетий // Вестник Моск. ун-та, Сер. 5. География. 2017. № 1. С. 63 – 72.
23. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

УДК 551.4

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВОДНОТРАНСПОРТНЫЕ И ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ²

Чалов Р.С.

МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва, e-mail: rschalov@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются прикладные задачи теории русловых процессов (русловедения), связанные с использованием речных природных ресурсов (водных, минеральных, земельных на приречных территориях) и эксплуатацией рек как водных путей сообщения, пути их решения, возникающие при этом проблемы, в том числе связанные с обеспечением гидроэкологической безопасности.

Ключевые слова: русловые процессы, управление, гидроэкология, водное хозяйство, водные пути, безопасность

HYDROECONOMIC, WATER TRANSPORT AND HYDROECOLOGICAL ASPECTS OF CHANNEL PROCESSES STUDY AT THE PRESENT STAGE

Chalov R.S.

Lomonosov Moscow State University, e-mail: rschalov@mail.ru

² Выполнено по планам НИР кафедры гидрологии суши и научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ имени М.В. Ломоносова при поддержке РФФИ (проект 15-05-03752)