

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОМОРФОЛОГИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«VII ЩУКИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

**ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ:
ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ**



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ



МОСКВА – 2015

УДК 551.4
ББК 26.823
Г36

Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике: Всероссийская конференция «VII Щукинские чтения»: Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, 18–21 мая 2015 г.: Материалы конференции. – М.: МАКС Пресс, 2015. – 585 с.
ISBN 978-5-317-04973-7

Сборник включает материалы конференции, названной именем основателя кафедры геоморфологии Московского государственного университета д.г.н., профессора Ивана Семеновича Щукина, которая организуется и проводится один раз в 5 лет и традиционно посвящается результатам фундаментальных и прикладных геоморфологических и палеогеографических исследований. В настоящем сборнике рассматриваются актуальные вопросы пространственно-временной организации рельефообразования, геоморфологических исследований в решении задач ресурсообеспечения, теория и практика геоморфологической безопасности, проблемы рационального природопользования в контексте геоморфологических и палеогеографических задач. Отдельным блоком представлены материалы по современным проблемам вузовской науки, подготовки научных кадров, а также востребованности результатов исследований и перспектив развития отдельных направлений геоморфологической науки. Большое внимание уделено применению новых методов и технологий исследований. Среди них – становящиеся уже традиционными работы с применением ГИС-технологий, создание цифровых моделей рельефа, лазерное сканирование, результаты использования геолокатора и сейсмопрофилографа, дистанционные исследования рельефа. В работе конференции приняли участие около 200 геоморфологов из разных регионов России и стран СНГ. Материалы конференции представлены в шести тематических разделах сборника.

УДК 551.4
ББК 26.823

Тексты печатаются в авторской редакции

Оргкомитет конференции:

Председатель – зав. кафедрой геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ, д.г.н., профессор А.В. Бредихин;

Зам. председателя – д.г.н., профессор С.И. Большов, к.г.н., доцент А.В. Панин;

Секретари – к.г.н., вед.н.с. С.А. Лукьянова, с.н.с. Ю.Н. Фузеина, к.г.н., с.н.с. Л.М. Шипилова.

Программный комитет

д.г.н., профессор Ю.Г. Симонов,
д.г.н., профессор Л.А. Жиндарев,
д.г.н., профессор Е.И. Игнатов,
д.г.н., профессор Г.И. Рычагов,
д.г.н., профессор Г.А. Сафьянов,
к.г.н., вед.н.с. В.И. Мысливец,
к.г.н., с.н.с. Е.А. Еременко.

Организационный комитет

д.г.н., профессор А.А. Лукашов,
к.г.н., с.н.с. С.И. Антонов,
к.г.н., с.н.с. Е.Н. Бадюкова,
к.г.н., доцент О.А. Борсук,
к.г.н., с.н.с. Е.В. Гаранкина,
ст.преп. А.Л. Гуринов,
к.г.н., с.н.с. А.А. Деркач,
к.г.н., с.н.с. И.А. Каревская,
н.с. Н.Н. Луговой,
инж. Е.Ю. Матлахова,
к.г.н., с.н.с. Т.Ю. Репкина,
к.г.н., вед.н.с. Ф.А. Романенко,
к.г.н., с.н.с. Г.Д. Соловьева,
м.н.с. Е.Д. Шеремяцкая.

Контактная информация:

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские Горы, д. 1, ГЗ МГУ, географический факультет, кафедра геоморфологии и палеогеографии.
Телефон: 8 (495) 939 54 69; e-mail: geombezopasno7@mail.ru.

ISBN 978-5-317-04973-7

© Авторы, 2015

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015

Литература

1. Барышников Г.Я. Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозой (на примере Горного Алтая. Томск: Изд-во ТГУ, 1992. 182 с.
2. Бубличенко Н.Л. Происхождение Телецкого озера// Вестник Западно-Сибирского геологического управления, 1939. С. 42-58.
3. Панин А.В. Методы палеогеографических исследований: четвертичная геохронология. Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2014. 116 с.

ВЛИЯНИЕ МОРФОМЕТРИИ ВОДОСБОРА НА КОЭФФИЦИЕНТ ДОСТАВКИ НАНОСОВ

Безухов Д.А., Беляев В.Р., Иванова Н.Н.

МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, dobrohuch@gmail.com

Вопросы количественной оценки перераспределения наносов на малых водосборах в зоне черномыльского загрязнения неоднократно освещались многими исследователями. Данные, полученные для отдельных ключевых участков можно применить для расчета результирующей баланса наносов и анализа миграции радиоактивного загрязнителя в крупном речном бассейне, к которому относятся эти ключевые участки. Основную трудность при этом представляет проблема экстраполяции результирующих баланса наносов ключевых водосборов, значительно уступающих по площади изучаемому бассейну, на всю его территорию. В связи с этим возникает необходимость оценить количество выносимых веществ с территорий, не охваченных полевыми наблюдениями.

Для того чтобы оценить объем наносов, ежегодно поступающих в главную реку необходимо определить количество материала, выносимого за пределы с тех водосборов, которые непосредственно связаны с главным водотоком. Исследуемый речной бассейн разбивается на малые водосборы разных порядков. Каждый из них вносит некоторый относительный вклад в приходную составляющую баланса наносов всего речного бассейна. Этот вклад выражается в виде коэффициента доставки наносов (SDR) – соотношения, являющегося показателем количества наносов, выносимых за пределы водосбора относительно общего их поступления, обусловленного эрозионными процессами. Зная среднегодовые темпы смыва почвы (R , т/га в год), рассчитываемые по эмпирико-математической модели, площадь области сноса материала (S_a , га), которая обычно равна площади распаханых склонов, коэффициент доставки наносов (SDR , %), можно рассчитать массу материала (a , следовательно, и количество радиоактивного загрязнителя), выносимого за пределы водосбора за один год (m , т):

$$m = RS_a SDR / 100$$

Таким образом, для оценки баланса наносов в речном бассейне необходимо определить коэффициент доставки для каждого малого водосбора. Этот показатель по своей сути является результирующей баланса наносов в пределах некоторого водосбора, поэтому он зависит от тех же факторов, что и эрозионно-аккумулятивные процессы в целом – гидрометеорологических, геологических, геоморфологических, почвенно-эрозионных, факторов растительности. При прочих равных условиях, рельеф земной поверхности, вероятно, может оказывать существенное влияние на конечный объем

наносов, выносимых за пределы водосбора, что позволяет установить зависимость между коэффициентом доставки водосбора и его геоморфологическим строением.

В ходе решения поставленной задачи использовалась совокупность из 28 ранее исследованных водосборов, расположенных в центральной и южной частях Европейской территории России в диапазоне природных зон от лесостепи до сухой степи, в разных геоморфологических условиях от равнины (Окско-Донская) до возвышенностей (Ставропольская, Общий сырт) [1]. Ранее проведенные исследования позволили в результате расчетов различными независимыми методами (радиоцеиевым, почвенно-морфологическим) определить коэффициенты доставки наносов для этих водосборов. В рамках данной работы, для каждого из них в системе ESRI ArcGIS 10.2 по цифровым моделям рельефа (ЦМР), построенным либо в результате векторизации топографических карт, либо по данным SRTM, вычислены основные морфометрические характеристики: площадь, периметр, абсолютная высота, крутизна, экспозиция, кривизна продольного и поперечного профилей, густота расчленения, уклон днища, а также их максимальные минимальные и средние значения. Форма водосборов в плане оценивалась с помощью введенного нами коэффициента изометричности (k_i). Он равен отношению между площадью некоторого водосбора (F , км²) и площадью круга (S_o , км²), который имеет периметр, равный периметру исходного водосбора (P , км):

$$k_i = F / S_o$$

Коэффициент изометричности имеет смысл как отношение площади водосбора к максимальной возможной площади при том же периметре. Так как по законам евклидовой геометрии любая плоская фигура при неизменном периметре не может иметь площадь, больше чем площадь круга, k_i всегда будет меньше единицы. Из вышеприведенного соотношения коэффициент изометричности выражается через площадь и периметр водосбора в виде соотношения:

$$k_i = 4\pi F / P^2$$

Чем больше коэффициент изометричности, тем сильнее плановая форма водосбора приближается к окружности, чем меньше, тем более вытянутую форму имеет водосбор. Форма водосбора в плане может оказывать влияние на вынос наносов через замыкающий створ, с одной стороны, за счет разной дистанции от источников до устья, а с другой стороны – за счет разной протяженности и площади зон аккумуляции в днищах у водосборов разной формы.

После вычисления значений всех выбранных морфометрических параметров водосборов с помощью построения регрессионных уравнений вида $SDR=f(x)$, где x – значение какого-либо параметра и вычисления коэффициента корреляции (в среде Microsoft Excel), определялись те морфометрические характеристики, которые имеют наибольшее влияние на коэффициент доставки наносов. Из вышеперечисленных параметров только площадь, периметр и средняя крутизна имеют корреляцию с коэффициентом доставки наносов в пределах $0,5 < r < 0,54$, а для остальных $r \ll 0,5$. Этот факт дает основание полагать, что морфометрические характеристики водосбора по отдельности, скорее всего, не оказывают существенного влияния на коэффициент доставки наносов.

Эмпирическим путем выявлено соотношение, обладающее гораздо большей корреляцией с коэффициентом доставки наносов ($r=0,67$). Оно является функцией амплитуды абсолютных высот (H , м – характеризует расчлененность и энергетический

потенциал рельефа), коэффициента изометричности (k_i , форма водосбора в плане) и периметра (P , км – прямо пропорционален площади водосбора, поэтому косвенно отражает его гидрологический потенциал и способность к аккумуляции наносов):

$$SDR \sim \pi H / k_i P$$

Как указано выше, коэффициент изометричности зависит от площади (F , км²) и периметра водосбора, поэтому полученное соотношение примет вид:

$$SDR \sim HP / 4F$$

Для этого соотношения определена степенная зависимость, наиболее подходящая для расчета коэффициента доставки наносов водосбора:

$$SDR = 0,278(HP/4F)^{1,334}$$

Полученная зависимость обладает рядом преимуществ. На настоящий момент ее применимость подтверждена для водосборов в диапазоне площадей от ≈ 1 до ≈ 200 км² и для достаточно широкого спектра физико-географических условий (см. выше). Расчетные параметры представляют собой простые характеристики водосбора, которые можно получить при анализе ЦМР исследуемой территории. Это дает возможность проведения оценочных балансовых расчетов для неисследованных речных бассейнов. Получаемые значения коэффициента доставки наносов могут быть в дальнейшем проверены полевыми методами или по данным мониторинга стока наносов.

Перспективой дальнейших исследований по данной теме можно считать дополнение изучаемой статистической совокупности водосборов новыми данными, комбинацию полученной эмпирической зависимости с другими расчетными моделями, использование расчетного уравнения коэффициента доставки наносов вместе с данными дистанционного зондирования о землепользовании для изучения динамики перераспределения наносов в речных бассейнах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 13-05-00162 А).

Литература

1. *Голосов В.Н.* Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин. М.: ГЕОС, 2006. 296 с.

ЭРОЗИОННАЯ СЕТЬ ВЕРХОВЬЕВ БАСЕЙНА Р. МЕЖА: СТРОЕНИЕ, ВОЗРАСТ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

Беляев Ю.Р.¹, Еременко Е.А.¹, Константинов Е.А.², Деркач А.А.¹

¹МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, yrbel@mail.ru,

²Институт географии РАН, eakonst@rambler.ru

Вопросы соотношения основных событий в истории развития эрозионных форм рельефа с динамикой ландшафтно-климатических условий привлекают значительный интерес исследователей, несмотря на то, что изучаются уже более столетия. Традиционно, основные наиболее крупные этапы в плейстоценовой истории эрозионной сети Восточно-Европейской равнины связывают с межледниково-ледниковыми климатическими циклами, хотя представления о соотношении этапов углубления и роста эрозионной сети