



Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Географический факультет
Кафедра геоморфологии и палеогеографии

VIII Щукинские чтения: рельеф и природопользование

**Материалы Всероссийской конференции
с международным участием**

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Географический факультет
Москва, 28 сентября – 1 октября 2020 г.



Москва
2020



Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет
Кафедра геоморфологии и палеогеографии

VIII Щукинские чтения: рельеф и природопользование

Материалы Всероссийской конференции
с международным участием

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет
Москва, 28 сентября – 1 октября 2020 г.



Москва
2020

УДК 910.1+911+502/504+511.4
ББК 26+Д823+Д87

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:
Кафедра геоморфологии и палеогеографии
Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Редакционная коллегия:

Бредихин А.В., профессор, д.г.н.
Болысов С.И., профессор, д.г.н.
Лукашов А.А., профессор, д.г.н.
Панин А.В., профессор, д.г.н.
Бадюкова Е.Н., к.г.н.
Беляев В.Р., к.г.н.
Беляев Ю.Р., к.г.н.
Гаранкина Е.В., к.г.н.
Еременко Е.А., к.г.н.
Мысливец В.И., к.г.н.
Репкина Т.Ю., к.г.н.
Романенко Ф.А., к.г.н.
Фузеина Ю.Н., к.г.н.
Харченко С.В., к.г.н.
Шеремецкая Е.Д.

VIII Щукинские чтения: рельеф и природопользование. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра геоморфологии и палеогеографии, Москва, 28 сентября-1 октября 2020 г. [Электронное издание] — М.: Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020 — 783 с.

В сборнике представлены материалы Всероссийской конференции с международным участием «VIII Щукинские чтения: РЕЛЬЕФ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» Конференция организована кафедрой геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и посвящена 135-летию со дня рождения выдающегося отечественного геоморфолога, профессора Ивана Семеновича Щукина. Конференция стала символической вехой, отметившей 100-летие официальной отечественной геоморфологии (с момента открытия кафедры физической географии и геоморфологии в Петроградском университете в 1918 г.), а также 100-летие со дня рождения выдающегося геоморфолога, заведующего кафедрой геоморфологии МГУ с 1961 по 1986 гг., Олега Константиновича Леонтьева. Основные темы, затронутые на конференции, — геоморфологические аспекты решения актуальных инженерных, экономических и социальных проблем; глобальные и региональные проблемы геоморфологии; рельеф в исторической и палеогеографической ретроспективе; природопользование и прогноз развития рельефа в районах проявления экстремальных и катастрофических процессов; береговая зона, дно Мирового океана и деятельность человека; рельеф в рекреации: условие и ресурс; современные методы и технологии в геоморфологических исследованиях; прикладная геоморфология в высшей и средней школе.

ISBN 978-5-89575-251-7

УДК 910.1+911+502/504+511.4
ББК 26+Д823+Д87

ISBN 978-5-89575-251-7



9 785895 752517

© Текст. Авторы, 2020

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

менеджмент природных ресурсов. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. Университета, 2014. – С. 143-146.

Ларин, С.И., Алексеева, В.А., Лаухин, С.А., Ларина, Н.С. Литолого-геохимическая индикация генезиса покровных отложений Ишимской равнины (Юго-запад Западной Сибири) / Литология осадочных

комплексов Евразии и шельфовых областей. Материалы IX Всероссийского литологического совещания (с международным участием). – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – С. 239-240.

Хабаков, А.В. Об индексах окатанности галечников // Советская геология. – 1946. – №10. – С. 98-99.

ГЕОХРОНОЛОГИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПАЛЕОГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ДОНА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Матлахова Е.Ю.¹, Панин А.В.^{1,2}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, matlakhova_k@mail.ru, a.v.panin@yandex.ru

²Институт географии РАН, Москва, Россия

Аннотация. В долинах рек бассейна Дона на поймах и низких террасах сохранились фрагменты больших палеорусел (макроизлучин) с шириной в разы превышающей параметры современных рек. Основной целью исследования было установление абсолютной хронологии эпохи экстремально высокой водности и формирования макроизлучин, периодизация их развития, реконструкция истории развития речных долин в позднем плейстоцене. Для этого на ключевых участках в бассейне верхнего и среднего Дона были проведены полевые работы, включавшие геоморфологическое обследование территории, бурение скважин в пределах палеорусел, их описание и отбор образцов на различные виды анализов. В лабораторных условиях были выполнены радиоуглеродное и оптико-люминесцентное датирование аллювия, спорово-пыльцевой и гранулометрический анализ. Также для всех ключевых участков были сделаны количественные оценки стока по параметрам палеорусел, выполненные методом А.Ю. Сидорчука. Обобщение полученных данных позволило реконструировать основные этапы развития долин бассейна Дона в позднем плейстоцене, выделить этапы повешенной водности, врезания долин и развития макроизлучин, а также разделяющие их этапы пониженной водности и аккумуляции в долинах. Расчеты поздневалдайского стока для ключевых участков показали, что палеосток времени формирования макроизлучин превышал современные значения в 3-4 раза.

Ключевые слова: макроизлучины (большие палеорусла), история развития речных долин, позднеледниковье, палеогеография плейстоцена, флювиальная геоморфология

Введение. В долинах рек бассейна Дона на поймах и низких террасах сохранились фрагменты больших палеорусел (макроизлучин) с шириной, в разы превышающей

параметры современных рек (Панин и др., 1992, Сидорчук и др., 2000, Панин и др., 2013). Макроизлучины широко распространены в умеренном климатическом поясе се-

верного полушария (Sidorchuk et. al., 2003), при этом наилучшей сохранностью макроизлучин в рельефе речных долин характеризуются центральная и южная части Восточно-Европейской равнины. Этим был обусловлен выбор района исследований. Выбор ключевых участков определялся наличием макроизлучин хорошей сохранности, а также отсутствием прямого влияния талых вод последнего оледенения, чтобы гарантировать, что изучались изменения стока чисто климатического происхождения. В ходе проведенных исследований были изучены ключевые участки в долинах Верхнего Дона (возле г. Епифань), Хопра и Вороны (возле г. Борисоглебск), Савалы (возле г. Жердевка) и Битюга (возле г. Бобров).

Основной целью исследования было установление абсолютной хронологии эпохи экстремально высокой водности и формирования макроизлучин, периодизация их развития, реконструкция истории развития речных долин в позднем плейстоцене.

Материалы и методы. Полевые работы на ключевых участках в долинах рек бассейна верхнего и среднего Дона включали в себя геоморфологическое обследование территории, бурение (буровая установка УПБ-25) и описание скважин в пределах палеорусел, а также высокой поймы и низких террас, описание расчисток и обнажений, отбор образцов на различные виды анализов: гранулометрический, радиоуглеродный, оптико-люминесцентный, спорово-пыльцевой и др. По образцам органики было выполнено радиоуглеродное (C^{14} и AMS) датирование. По отдельным образцам, не содержащим органики, было проведено оптико-люминесцентное (OSL) датирование. Радиоуглеродные даты были калиброваны с помощью онлайн версии программы OxCal

4.3 (Bronk Ramsey, 2009) на основе калибровочной кривой IntCal13 (Reimer et al., 2013). Спорово-пыльцевой анализ использовался для диагностики коренных глинистых пород, которые в отдельных случаях было трудно отличить от аллювиальных суглинков (анализ выполнен д.г.н. О.К. Борисовой, ИГ РАН). На все ключевые участки изученных долин были составлены геоморфологические карты (карту на ключевой участок долины Верхнего Дона см. на рис. 1).

Результаты и обсуждение. На основании анализа полученных данных была реконструирована история развития долин бассейна Дона в позднем плейстоцене и сделаны следующие выводы.

Около 35-30 тыс. лет назад происходило врезание рек глубже современного уровня, о чем свидетельствуют близкие по значениям датировки аллювия как на высоких (в составе первой НПТ), так и на низких гипсометрических уровнях (на несколько метров ниже современного уреза) в долинах Хопра и Верхнего Дона (рис. 2). Так как изучаемая территория является стабильной в тектоническом отношении, врезание рек было связано с климатическими изменениями и сопутствовавшим им ростом водности рек.

Далее во время последнего ледникового максимума (LGM) на фоне повсеместного иссушения климата в регионе водность рек упала, врезание сменилось аккумуляцией в долинах. В условиях криоаридного климата происходила активизация эоловых процессов, в долинах могли формироваться эоловые покровы на поверхности террас и эоловые шлейфы (так, например, эоловые покровы и шлейфы обнаружены в долинах Хопра и Вороны).

После последнего ледникового максимума произошло значительное повышение

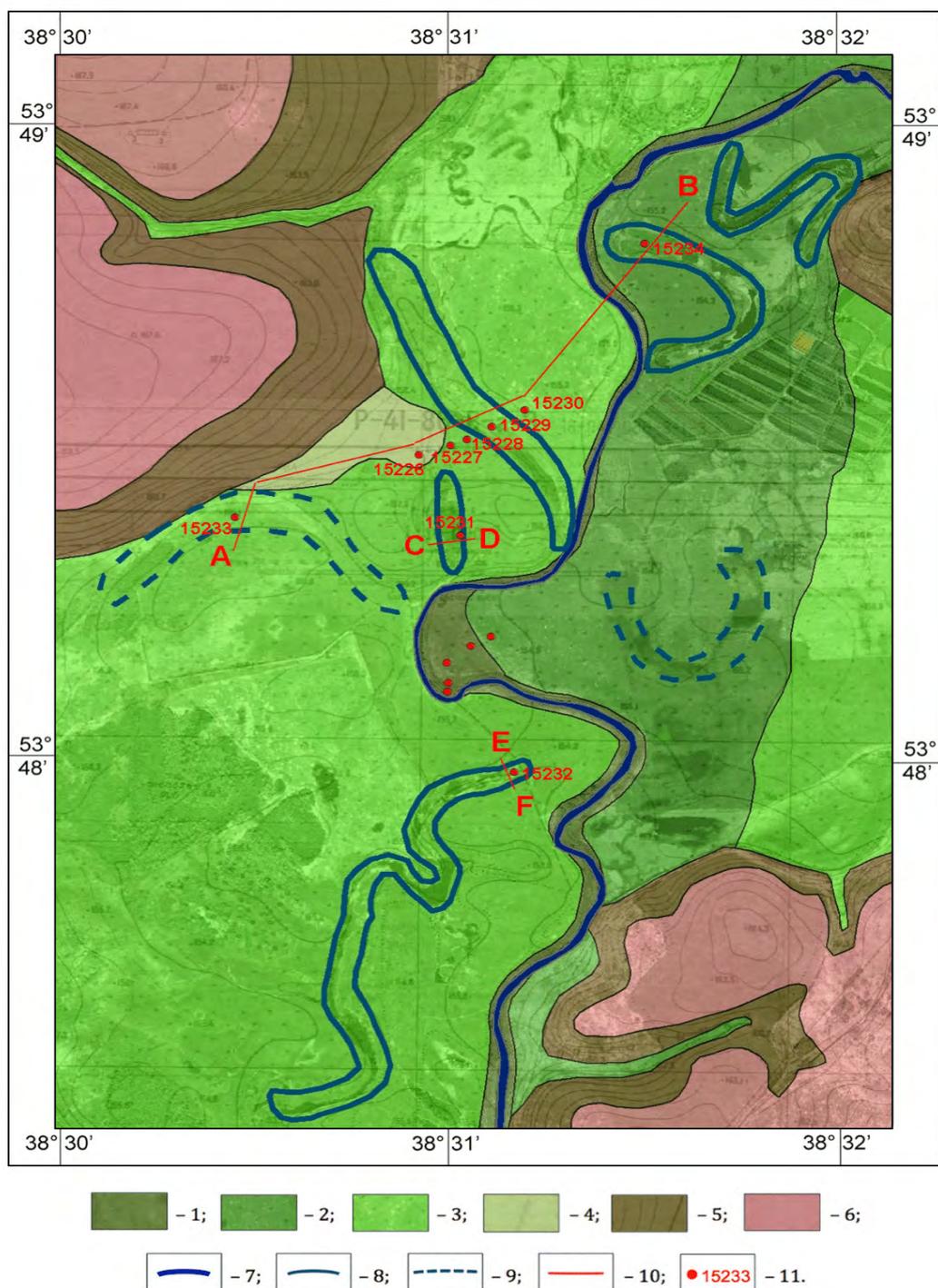


Рисунок 1. Геоморфологическая карта на ключевой участок долины р. Дон в районе г. Епифань: 1 — голоценовая низкая и средняя пойма; 2 — позднеплейстоценовая высокая пойма (молодая генерация, 13-15 тыс. л.н.); 3 — позднеплейстоценовая высокая пойма (древняя генерация, 17-19 тыс. л.н.); 4 — позднеплейстоценовая надпойменная терраса; 5 — коренной эрозионный склон; 6 — междуречье; 7 — современное русло; 8 — контуры макроизлучин четкие; 9 — контуры макроизлучин нечеткие; 10 — линии профилей; 11 — скважины.

Таблица 1. Количественные оценки стока по параметрам палеорусел для ключевых участков в долинах Верхнего Дона, Хопра, Вороны, Савалы и Битюга

Река	Участок	Генерация макроизлучин *	Координаты, °	Площадь водосбора F, км ²	Средний шаг макроизлучин L _{рп}	Средняя ширина палеоруслу W _{рп}	Коэффициент у	Палеорасход Q _{рп} , м ³ /с	Палеослой стока X _{рп} , мм	Современный расход Q, м ³ /с	Слой стока X, мм
Дон	Елифань	без разделения	53.807090 с.ш., 38.513790 в.д.	686	329,2	67,0	5,09	12,0	551	- **	- **
Хопер	Борисоглебск (Танцырей, Третьяки)	древняя	53.807090 с.ш., 38.513790 в.д.	19100	2727,4	520,6	7,71	263,9	436	66,2	109,0
Хопер	Борисоглебск (Танцырей, Третьяки)	молодая	51.293721 с.ш., 42.501465 в.д.	19100	1280,0	269,4	7,71	107,7	178	66,2	109,0
Ворона	Борисоглебск (Большие Алабухи)	без разделения	51.546239 с.ш., 42.277264 в.д.	13200	1364,0	346,2	7,37	146,5	350	37,9	90,0
Савала	Савальский, Жерлевка	без разделения	51.819293 с.ш., 41.494590 в.д.	1790	909,6	92,4	5,74	20,2	357	4,5	80,0
Битюг	Бобров	без разделения	51.055187 с.ш., 40.012790 в.д.	7340	1618	204,6	6,85	67,9	292	18,6	80,0

* Разделение макроизлучин на генерации при вычислениях палеорасходов проведено только для ключевого участка долины р. Хопер, так как древняя и молодая генерации в этой долине сильно отличаются по параметрам.

** По гидрологическому посту в г. Елифань отсутствуют наблюдения за расходами воды.

Использованные формулы (по Сидорчуку и др., 2000):

$$Q_{cp} = 0,012 \cdot y^{0,73} \cdot W^{1,36},$$

где Q_{cp} — среднегодовой расход, W — ширина русла, у — коэффициент, рассчитываемый по формуле:

$$X = Q_{cp} / F,$$

где X — слой стока.

$$y = aF^{0,125},$$

где F — площадь водосбора, а — коэффициент, зависящий от ландшафтных условий; для поздневалдайского времени в данном регионе его значение равно 2,25.

$$X = Q_{cp} / F,$$

где X — слой стока.

ще практически не выражены (как, например, в долине Верхнего Дона).

Для всех ключевых участков были сделаны количественные оценки стока по параметрам палеорусел, выполненные методом А.Ю. Сидорчука (Сидорчук и др., 2000, Sidorchuk, Borisova, 2000). Методика основана на гидравлико-морфометрических зависимостях в сочетании с уравнением водного баланса. Среднегодовой расход воды связан с шириной русла: связь параметризована по величине внутригодовой изменчивости стока воды, которая характеризуется отношением среднегодового и среднемаксимального расхода воды (подробнее методику см. Сидорчук и др., 2000). Полученные данные показывают, что поздневалдайский сток рек бассейна Дона превышал современный в 3-4 раза (см. табл. 1).

Выводы. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы.

Конец плейстоцена характеризовался значительными изменениями водности рек, приводившими к чередованию этапов повышенной и пониженной водности. Для позднеледниковья были характерны экстремально высокие значения стока (в 3-4 раза больше современных значений), в долинах формировались большие палеорусла (макроизлучины). Развитие макроизлучин, судя по всему, происходило в позднеледниковье в два этапа: 19-17 и 15-12 тыс.л.н. В долинах Хопра и Верхнего Дона установлено две возрастные генерации макроизлучин и соответствующие им генерации высокой поймы. В голоцене произошло снижение водности рек и сужение поясов меандрирования, благодаря чему отдельные фрагменты больших палеорусел и смогли сохраниться в рельефе современных долин.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-35-00028 и № 18-00-00542 КОМФИ.

Литература

Панин, А.В., Сидорчук, А.Ю., Чернов, А.В. Макроизлучины русел рек ЕТС и проблемы палеогидрологических реконструкций // Водные ресурсы. – 1992. – №4. – с. 93-96.

Панин, А.В., Сидорчук, А.Ю., Власов, М.В. Мощный поздневалдайский речной сток в бассейне Дона // Известия РАН. Сер. геогр. – 2013. – №1. – с. 118-129.

Сидорчук, А.Ю., Панин, А.В., Чернов, А.В., Борисова, О.К., Ковалюх, Н.Н. Сток воды и морфология русел рек Русской равнины в поздневалдайское время и в голоцене (по данным палеоруслового анализа) // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 12. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – с. 196-230.

Bronk Ramsey, C. Bayesian analysis of radiocarbon dates // Radiocarbon. – 2009. – 51(1). – P. 337-360.

Panin, A., Matlakhova, E. Fluvial chronology in the East European Plain over the last 20 ka and its palaeohydrological implications // Catena. 2015. – 130. – P. 46-61.

Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A. et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP // Radiocarbon. – 2013. – 55 (4). – P. 1869-1887.

Sidorchuk, A.Yu., Borisova, O.K. Method of paleogeographical analogues in paleohydrological reconstructions // Quaternary International. – 2000. – Vol. 72. – №1. – P. 95-106.

Sidorchuk, A., Panin, A. and Borisova, O.
The Lateglacial and Holocene Palaeohydrology
of Northern Eurasia. Palaeohydrology:

Understanding Global Change. Ed. by
K.J. Gregory, G. Benito. – John Wiley & Sons,
Ltd., 2003. – P. 61-75.

**ПРИЗНАКИ МОЩНОГО РЕЧНОГО СТОКА
В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ ОКИ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ:
ПАЛЕОРУСЛА Р. МОКШИ**

Матлахова Е.Ю.^{1,2}, Панин А.В.^{1,2}, Украинцев В.Ю.^{1,3}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Институт водных проблем РАН, Москва, Россия

³Институт географии РАН, Москва, Россия

matlakhova_k@mail.ru, a.v.panin@yandex.ru, v_ukraintsev@igras.ru

Аннотация. В нижнем течении р. Мокши в пределах высокой поймы на изученном ключевом участке развиты большие палеорусла (макроизлучины), являющиеся свидетельствами высокого речного стока. Подобные макроизлучины широко распространены в пределах Восточно-Европейской равнины, где формирование их обычно относят к позднеледниковью. В результате проведенного исследования было выполнено подробное описание морфологического строения долины р. Мокши на ключевом участке, описание макроизлучин и их параметров, выполнены палеорекострукции величин речного стока времени формирования больших палеорусел. Расчеты показали, что сток, сформировавший эти макроизлучины, примерно в 1,5-2 раза превышал современные значения.

Ключевые слова: макроизлучины (большие палеорусла), палеогеография плейстоцена, позднеледниковье, экстремальные палеогидрологические события, речные долины, флювиальная геоморфология

Долина р. Мокши была изучена в нижнем течении на участке от впадения р. Цны до устья Мокши. На рассматриваемом участке долины выражены два уровня надпойменных террас и обширная пойма. Высота поймы над современным меженным урезом реки — от 1 до 6 м, первой надпойменной террасы — около 9-11 м, второй — около 18-22 м. Ширина долины по бровкам на рассматриваемом участке составляет в среднем около 14-16 км, местами — 20-22 км и более. Из них большую часть занимает пойма, достигающая ширины 12-14 км. Судя по характеру поверхности поймы (ярко выраженный гривистый

рельеф в шпорах современных излучин, прирусловые отмели на выпуклых берегах, затоны, большое количество стариц и т.д.), река в настоящее время продолжает активно меандрировать.

Пойма р. Мокши на рассматриваемом участке преимущественно сегментно-гривистая, осложнена многочисленными палеоруслами разных размеров. Эти палеорусла и были основным объектом исследования. Среди палеорусел по размеру отчетливо выделяется две генерации — большие палеорусла (макромеандры), по своим размерам (ширина, шаг излучины) в несколько раз превышающие параметры современно-