

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

УДК 551.435.122 (551.4.07)

DOI: 10.17072/2079-7877-2020-1-60-70

МОРФОЛОГИЯ И ГОЛОЦЕНОВАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПОЙМЫ РЕКИ МОСКВЫ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ**Алексей Владимирович Чернов**

SPIN-code: 9935-0113

e-mail: Alexey.chernov@inbox.ru

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва

Статья посвящена современной морфологии и голоценовой истории долины р. Москвы в нижнем течении. Водосбор реки расположен в пределах территории, затронутой максимальной антропогенной деятельностью. Вместе с тем пойменно-русловой комплекс реки за период своего существования (позднеледниковье и голоцен) претерпевал естественные изменения, вызванные изменением не только климата территории, но и наряду с этим водности реки. Именно в этот период в связи с потеплением климата после отступления последнего ледника по долине реки пропускались талые ледниковые воды, что оставило свой след в морфологии и строении поймы; затем водность реки снизилась до современных значений, и уже ее колебания отражались в рельефе и строении поймы. В статье описаны изменения морфологии и строения поймы реки за весь период существования пойменно-руслового комплекса, определены время естественных изменений природных условий и причины этих изменений.

К л ю ч е в ы е с л о в а : русло, пойма, пойменный рельеф, строения, излучины, макроизлучины, микроизлучины, абсолютный возраст поймы.

MORPHOLOGY AND HOLOCENE EVOLUTION OF THE MOSCOW RIVER FLOODPLAIN IN THE LOWER REACHES**Alexey V.Chernov**

SPIN-код: 9935-0113

e-mail: Alexey.chernov@inbox.ru

Lomonosov Moscow State University, Moscow

The article is devoted to the modern morphology and Holocene history of the Moscow River valley in its lower reaches. The river's watershed is located within the area affected by maximum anthropogenic activity. At the same time, during the period of its existence (late glacial and Holocene) the floodplain-channel complex of the river underwent natural changes caused, firstly, by climate change in the territory, and secondly, by changes in the water content of the river associated with it. It was during this period of significant climate warming after the retreat of the last glacier that the valley of the river was passed by glacial melt water, which left its mark on the morphology and structure of the floodplain; then the water content of the river decreased to the modern values, so its fluctuations started to reflect in the topography and structure of the floodplain. The article attempts to identify traces of changes in the morphology and structure of the river floodplain for the entire period of the floodplain-channel complex existence, to determine the time of natural changes in natural conditions and to explain the reasons for these changes.

K e y w o r d s : channel; floodplain; floodplain relief; structure; bends; macro-meanders; micro-meanders; absolute age of the floodplain.

Введение

Центральные регионы Европейской России являются наиболее освоенными территориями страны – они испытывают сельскохозяйственное, промышленное, урбанистическое давление на протяжении не одной сотни лет. Антропогенным изменениям подверглись все биотические компоненты ландшафтов территории – почвы, растительность; в местах активной застройки и гидротехнических сооружений изменились рельеф и схема гидросети.

Под влиянием человека изменяются и речные долины, объёмы стока воды и наносов, характер и направленность русловых деформаций в реках. Все эти изменения непосредственно отражаются в современной морфологии и динамике долин: искусственно спрямляются речные излучины, возводятся гидротехнические сооружения, распахиваются водосборы, террасы и поймы, возводятся города. За столетия антропогенного освоения нынешние реки и речные долины приобрели новый, антропогенно обусловленный морфологический облик, весьма существенно отличающийся от естественного.

Однако, несмотря на сильнейший антропогенный прессинг, в рельефе и строении речных долин должны сохраняться те первичные формы рельефа и особенности строения, которые возникли при образовании самих долин под воздействием естественных факторов долинообразования. Они несут в себе информацию о природных условиях того периода и их изменениях за все время существования долин, поэтому, зная их, можно определить, какие именно изменения в гидрологическом режиме и в ландшафтах долин обязаны своим происхождением естественной эволюции, а какие принадлежат последовавшему антропогенному воздействию.

Материалы и методы исследования

Наиболее информативными в отношении следов прошедших природных изменений являются пойменно-русловые комплексы рек – подсистемы речных долин, включающие два элемента рельефа долин и выполняющие две противоположных с точки зрения получения и сохранения информации функции – активную и консервативную. С одной стороны, речные русла активно видоизменяют русловый рельеф, реагируя на любые изменения в режиме стока, а с другой, эти изменения «консервируются» в рельефе и строении поймы, как известно возникающей при горизонтальных русловых деформациях.

Познание природных условий прошлых эпох достигается с помощью применения сопряженного комплекса палеогеографических методов, одним из которых является палеорусловой анализ рельефа и строения речных пойм и первых надпойменных террас на широкопойменных реках [15]. Этот метод основан на объективно доказанном положении: речная пойма образуется в русле реки в процессе горизонтальных русловых деформаций, а речные террасы являются бывшими поймами, вышедшими из-под уровня затопления, следовательно, в рельефе поймы и ее отложениях сохраняются рельеф и отложения речного русла времени образования поймы. По пойменному рельефу и отложениям можно определить параметры реки, создавшей пойму: тип её деформаций (меандрирование или разветвление на рукава), степень кривизны излучин, размеры пойменных островов и др. Эти параметры, в свою очередь, характеризуют водоносность и внутригодовое распределение стока. Крупность и текстура руслового и пойменного аллювия в отложениях поймы показывают скорость водного потока в реке во время формирования поймы, особенности смены фаз гидрологического режима. Перечисленные тезисы относятся и к первым надпойменным террасам, если их первичный пойменный рельеф хорошо сохранился [16].

Вместе с тем восстановление древних положений русла, не подкрепленное датировкой периодов существования этих положений, не может дать полной картины изменения природных условий за время формирования речной долины [13]. Без временной привязки

разновозрастных участков поймы и/или террасы (пойменных генераций) практически невозможно сравнить и упорядочить во времени данные палеоруслового и сопутствующих ему в сопряжении спорово-пыльцевого и других видов палеогеографического анализа. Для получения данных об абсолютном возрасте генераций, а следовательно, и о параметрах русла в период их формирования и климатических условиях того времени, любое палеогеографическое изучение должно сопровождаться методами абсолютной геохронологии. Для периода образования поймы и первых надпойменных террас, происшедшего в позднеледниковье и голоцене, весьма информативным методом является радиоуглеродный, позволяющий определить абсолютный возраст смены русловой седиментации пойменной, иными словами, времени, когда прирусловые отмели начали превращаться в пойму или же когда крутая излучина отделилась от русла и превратилась в старичное озеро [10].

В статье сделана попытка восстановления природных условий, в которых формировался и эволюционировал пойменно-русловой комплекс нижнего течения р. Москвы за весь период существования поймы – голоцен, вычленив из них антропогенную составляющую его изменений. Подобный анализ позволит определить естественные тенденции эволюции и динамики развития пойменно-руслового комплекса реки и наряду с этим скорректировать прогнозные оценки развития природных комплексов урбанизированных регионов, вычленив реальное влияния на него сугубо антропогенных факторов.

Выбор в качестве объекта для анализа длительных изменений природных комплексов природного происхождения пойменно-руслового комплекса р. Москвы объясняется несколькими причинами. Первая – водосбор реки расположен в пределах территории, затронутой антропогенной деятельностью в наибольшей степени, причем самыми разнообразными ее видами: сельским хозяйством, активным коттеджным заселением, зарегулированием стока и его трансформацией при двукратном увеличении за счет пропуска волжской воды по каналу «Москва-Волга», высокой плотностью транспортных коммуникаций; наконец, в долине реки расположен один из крупнейших мегаполисов мира – г. Москва. Вторая причина – хорошая физико-географическая и геоэкологическая изученность долины реки и прилегающей к ней территории [1; 6].

Результаты и их обсуждение

Река Москва берет начало на южном склоне Смоленско-Московской возвышенности и направляется сначала на восток, а затем – на юго-восток и через 470 км впадает в р. Оку в районе г. Коломны [4]. В верхнем течении долина реки выработана в валунных суглинках московской морены, в своей нижней половине, там, где мощная пачка морены исчезает, долина реки прорезает водно-ледниковые отложения и на своем днище вскрывает коренные известняки, мергели и глины верхнего карбона, а при погружении его кровли – пласты юрских глин [2].

В геолого-тектоническом отношении центральный регион России, включающий бассейн р. Москвы и территорию, лежащую южнее, приурочен к северному склону Воронежской антеклизы, где он переходит в Московскую синеклизу [5]. Переходная зона между этими геологическими структурами расчленена полукруглыми кулисообразными разломами, повторяющими зону границы, и ориентированными, в целом, субширотно. Эти разломы очерчивают полукругом границу двух структур и вложены друг в друга подобно кольцам с уменьшающимся диаметром. Возникли эти разломы в дочетвертичное время, но долины большинства средних и крупных рек, заложенных здесь после отступления ранне- и среднечетвертичных оледенений, на ряде участков используют и подчеркивают в плане их положение, образуя в совокупности рисунок вложенных друг в друга колец (рис. 1). Внешнее

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Чернов А.В.

кольцо подчеркнуто субширотными участками долин нижней Угры, Оки в пределах Калужско-Алексинского каньона, р. Вашаны, верхнего течения Осетра. В него вложено следующее кольцо разломов, которое заняли долины рек Протвы, Нары, Оки на участке от устья Протвы до г. Озеры, р. Мечи и вновь Оки на плесе Ивашкино-Кузьминское-Новоселки. Севернее кольцевое направление наследует долина р. Пахры и замыкает систему концентрических колец долина верхней и средней р. Москвы¹.

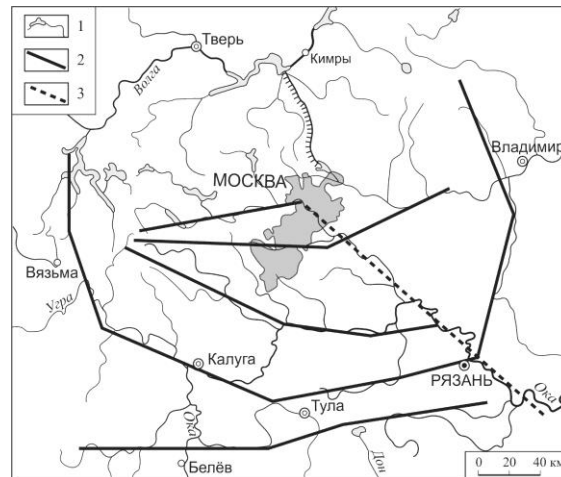


Рис. 1. Схема расположения кольцевых разломов на границе Воронежской антеклизы и Московской синеклизы и антецедентное положение долины р. Москвы в нижнем течении: 1 – современная гидросеть; 2 – разломы платформенного чехла; 3 – антецедентный участок долины нижнего течения р. Москвы

Fig. 1. The layout of the ring faults on the border of the Voronezh anteclise and the Moscow syneclyse and the antecedent position of the Moscow River valley in the lower reaches. 1 - modern hydrologic network; 2 - platform cover faults; 3 - antecedent section of the Moscow River in its lower reaches

Однако долина р. Москвы в нижнем течении нарушает кольцевой рисунок гидросети региона (исключая участок долины ниже устья Пахры и до устья р. Пехорки) – она ориентирована с северо-запада на юго-восток, т.е. по диагонали к кольцевым структурам, пересекая все позднепалеозойские долинообразующие разломы. Возможно, с этим положением долины р. Москвы в нижнем течении связана и следующая ее особенность: чередование сужений и расширений, в пределах которых морфометрические характеристики ПРК меняются кардинально. В расширениях дна долины русло реки интенсивно меандрирует, развита широкая пойма; в сужениях пойма выклинивается или становится узкой и односторонней, русло приобретает относительно прямолинейную форму, а в устье Пахры оно даже испытывает резкий (под прямым углом) поворот на восток, вновь на коротком участке совпадая с направлением зон трещиноватости дочетвертичных пород. К руслу на суженных участках непосредственно подходят уступы I и II надпойменных террас.

Всего в нижнем течении образовано четыре широкопойменных участка и три сужения, включая длинный приустьевой отрезок ниже г. Воскресенска (рис. 2) [9]. Длина расширений равна, соответственно, 11, 26, 17 и 12 км (по оси долины), длина сужений – 11, 8 и 26 км, т.е. размеры расширений и сужений весьма произвольны. Расширения по своей форме объединяются в две группы: ширина поймы в первой группе расширений составляет 1,6–3,0 км; расширения второй группы имеют ширину 6–8 км: они представляют собой округлые котловины, приуроченные к устьям средних и совсем небольших левобережных притоков

¹ Если рассмотреть рисунок гидросети Окско-Волжского региона в целом, то можно видеть, что обозначенные долины вместе с долинами, лежащими как западнее, так и восточнее Москвы, ориентированы субмеридионально, а к северу – тоже субширотно, образуя своеобразную кольцевую структуру (рис. 1).

Москвы – рек Пехорки, Чернавки, Гжелки, Дорки, Нерской. Вместе с тем ряд притоков впадает в р. Москвы и вне крупных расширений (Северка) или вовсе в сужениях (Пахра), т.е. никакой связи между положением притоков и положением расширений в долине реки нет.

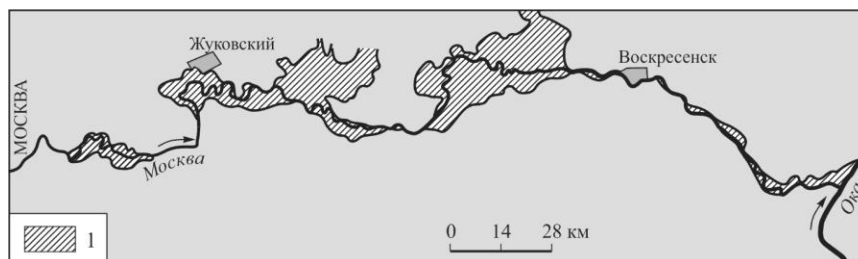


Рис. 2. План пойменно-руслового комплекса (русла и поймы) р. Москвы в нижнем течении:

1 – пойменно-русловой комплекс р. Москвы

Fig. 2. The plan of the floodplain-channel complex (riverbed and floodplain) of the Moscow River in the lower reaches

Высота зрелой поймы р. Москвы составляет 4–5 м над меженным урезом, уступов I-й надпойменной террасы, в основном представляющих берега русла в сужениях 7–9 м, высота второй террасы, подходящей к руслу реке, – 20–22 м. Рельеф современной поймы почти полностью изменен деятельностью человека. До недавних пор, в основном, это была распашка – пойма и сейчас разделена на квадраты полей; квадраты имеют разные размеры и ориентировку, но их границы проведены произвольно и почти нигде не обусловлены первичным пойменным рельефом (гривами, ложбинами) из-за слабой выраженности последних¹ [8].

Вместе с тем на космических снимках можно увидеть следы первичного сегментно-гривистого пойменного рельефа, который был присущ пойме до начала ее освоения. Степень его сохранности различна. Чаще всего это следы грив и межгривных понижений в виде изогнутых полос почв разной смывости, а поэтому и разного цвета на пахоте. Они выражены только в цвете и подчеркивают единичные пойменные сегменты – следы древних излучин реки. Также на пойме выделяют серповидные старичные понижения, занятые сейчас болотами и озерами. Иногда следы древнего русла реки можно угадать по дугообразным уступам или границам пахотных угодий, проведенных по положению вогнутых берегов древних излучин. Поскольку следы древнего русла не увязываются в единую картину его положения по всей длине русла в расширениях, то реконструировать непрерывное положение пра-Москвы-реки в те или иные этапы ее развития, используя методы палеорусловедения, невозможно.

В то же время анализ плановой конфигурации всех находящихся в разных местах поймы стариц и иных следов древнего русла позволил объединить их по своим параметрам в три группы (рис. 3). К первой группе относятся старицы или едва заметные линии древних береговых уступов когда-то вогнутых берегов, чьи размеры (шаг, радиус кривизны, для стариц – ширина русла) соизмеримы с размерами современных излучин [7]. Любопытно, что современные излучины, в свою очередь, могут быть разделены на две группы – крупные и средних размеров. Крупные излучины имеют средний радиус кривизны 510 м и шаг 500 м, тогда как относительно небольшие и более крутые – всего 340 м (шаг 350 м). Старицы и изгибы уступов, соответствующие современным излучинам, тоже делятся на две группы: с радиусом кривизны 460 м и 250 м.

¹ Во второй половине 10-х гг. XXI столетия начали реализовываться планы активной застройки поймы реки, чему послужила зарегулированность реки рядом водохранилищ на ее притоках, и практическое прекращение естественных половодий и паводков, ранее затопливавших пойму.

Для примера можно привести изгиб русла р. Кривушка на правобережной пойме возле деревни Слобода, конфигурацию левого берега поймы реки ниже Николо-Угрешского монастыря, оз. Пиррово, остатки безымянной старицы к северо-востоку от нее и др. Всего на пойме нижней р. Москвы насчитывается 11 следов излучин, по размерам соответствующим современным. Степень их сохранности разная. Это или заросшие заболоченные старицы, как озера Пиррово, Жогино, Попова Шляпа, Подкова, или едва заметные изогнутые формы, лишь только «просвечивающие» на космоснимках сквозь распаханное поле. Некоторые старицы были освоены затем притоками р. Москвы. Таковы излучины, занятые сейчас нижними течениями рек Пехорки и Быковки.

Вторая группа стариц может быть названа древними макроизлучинами – их размеры значительно превышают размеры современных излучин: средний радиус их кривизны составляет 1150 м, шаг – 1300–1800 м. Древние макроизлучины в пойме р. Москвы имеют крайне ограниченное распространение. В частности, такой макроизлучиной является ложбина, огибающая правобережный останец II и I надпойменных террас с находящейся на ней деревней Остров, а также едва угадываемая по ландшафтам (на уровне фаций) древняя макроизлучина на правом берегу реки непосредственно ниже предыдущей. Следы макроизлучин угадываются также на правом берегу реки между деревнями Бельково и Марчуги в виде изогнутого 8–10-метрового уступа I-й надпойменной террасы. Интересно, что в крупных левобережных расширениях поймы (котловинах) следов макроизлучин не наблюдается.

Традиционное объяснение существования макроизлучин в центральных регионах Восточно-Европейской равнины, подвергавшейся оледенениям, заключается в существовании в позднеледниковые периоды повышенного стока, связанного как с таянием ледников, так и с повышенным коэффициентом стока в долинах, сложенных мерзлыми грунтами – следами перигляциальных условий [17; 18]. Вызывает вопросы незначительная частота встречаемости элементов макроизлучин на пойме реки, даже если принимать во внимание очень плохую сохранность первичного пойменного рельефа. На многих других реках, расположенных не столь далеко к востоку и югу от р. Москвы (Ветлуга, Сейм, Свапа и др.), следы макроизлучин занимают значительную долю площади пойм и/или первых надпойменных террас.

Наибольший интерес вызывают старицы третьей группы – следы микроизлучин или стариц очень маленьких размеров. Если радиусы кривизны современных излучин составляют 330–510 м (по вогнутому берегу), то радиусы кривизны микроизлучин едва достигают 110–140 м, что в 4–5 раз меньше. Шаг таких излучин составляет 200–240 м. Старицы-микроизлучины располагаются внутри массивов современной поймы автономно. Они не увязываются друг с другом, т.е. проследить положение узкого и маловодного русла на каком-то этапе развития реки нельзя. Отсюда следует, что такого этапа в жизни р. Москвы не существовало, а микроизлучины являются следствием какого-то наложенного процесса, например, это следы пойменных протоков, распространенных на каком-то этапе развития поймы р. Москвы из-за возросшей в то время неравномерности сезонного стока, повышения аккумуляции наносов в русле; или эти микроизлучины – следы притоков р. Москвы, ныне исчезнувших в результате длительной распашки её поймы в приустьевых частях этих притоков и ликвидации поверхностного стока по ним. На некоторых участках москворецкой поймы процесс отмирания (естественного или искусственного) русел притоков реки продолжается до сих пор. Так, в пределах левобережного расширения москворецкой поймы выше г. Воскресенска существует переувлажнённый участок поймы р. Нерской. Основной сток реки отведен в искусственный канал, располагающийся слева по течению Нерской на удалении 2,5 км, тогда как на месте ее старого течения развита переувлажненная озерно-старичная пойма, изобилующая большим количеством стариц и местных пойменных потоков,

причем кривизна здешних стариц еще меньше, чем кривизна микроизлучин р. Москвы, – 30–50 м. В этих пойменных угодьях находится Москворецкий пойменный заказник. Вполне допустимо, что на определённом этапе развития поймы Москвы реки в голоцене ее режим позволял существовать пойменной многорукавности, затем почти полностью уничтоженной слабым врезанием реки, сменившим аккумуляцию наносов, а также распашкой пойменных угодий.

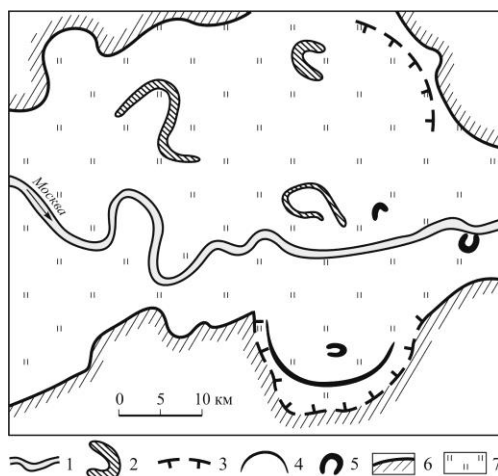


Рис. 3. Старицы различных типов (или их следы) на пойме нижнего течения р. Москвы: 1 – современное русло р. Москвы; 2 – старицы, соизмеримые с современным руслом реки; 3 – следы макроизлучин на пойме – береговые уступы древних макроизлучин; 4 – следы грив макроизлучин; 5 – старицы-микроизлучины; 6 – граница поймы и террасы; 7 – пойма реки Москвы

Fig. 3. Old channels of various types (or their traces) on the floodplain of the Moscow River lower reaches. 1 - modern bed of the Moscow River; 2 - old channels commensurate with the modern river bed; 3 - traces of macro-meanders on the floodplain - coastal ledges of ancient macro-meanders; 4 - traces of macro-meander crests; 5 - old channels - micro-meanders; 6 - the border of the floodplain and terrace; 7 - the Moscow River floodplain

С целью определения возраста возникновения стариц и, следовательно, формирования тех или иных участков поймы р. Москвы был определен абсолютный возраст отложений аллювия на дне стариц, маркирующих начало их отмирания после спрямления и ухода основного русла реки в сторону.

В основании пойменных стариц, маркированных макроизлучинами, лежат отложения, имеющие возраст 10135 ± 30 калиброванных лет (IGANams 6766). Согласно А.В. Панину [12], период позднеледникового (11–16 тыс. л.н.) отличался повышенной водностью пра-Москвы, когда и формировались такие крупные формы русла, как макроизлучины. Этот возраст можно принять как возраст образования всей москворецкой поймы как основной, так и ее части, впоследствии переработанной пойменными протоками. В то же время диапазон времени формирования преобладающей по площади пойменной поверхности, маркирующейся старицами, соизмеримыми с современными излучинами, измеряется в 7405 ± 25 лет: таково время отложения наиболее древнего аллювия, вскрытого в старице «Попова Шляпа» на глубине всего 300–310 см (IGANams 6764). Радиус кривизны старицы «Попова Шляпа» составляет 340 м, что вполне соответствует современным излучинам реки. Другие старицы, соизмеримые с современными излучинами, показывают возраст начала своего заполнения 4–5 т.л.н. (4900 ± 25 и 4045 ± 25 лет – IGANams 6761 и 6769), а самые молодые старицы отшнуровались при спрямлении излучин в русле всего около 1 тыс. л.н. (1250 ± 70 и 1035 ± 20 л.н. – ЛУ-9313 и IGANams 6765).

На фоне формирования основной пойменной поверхности р. Москвы выделяется период формирования на ней пойменной многорукавности в том или ином ее виде. Активная

пойменная многорукавность с образованием микроизлучин и затем стариц на их основе проявлялась в период 2,0–1,0 тыс. лет (возраст отложений в старицах микроизлучин, ныне занятых озерами Андреевское и Андреевское-1, составляет 2005 ± 20 , 1670 ± 20 (IGANams 6768, 6767) и оз. Безымянным напротив д. Софьино – 1190 ± 100 и 1040 ± 80 (ЛУ-9312 и 9314)).

Анализируя возраст различных слоев торфа в одной из скважин, расположенных на разной глубине, можно отметить весьма высокую скорость заполнения стариц старичным аллювием в последние тысячелетия формирования поймы: в старице оз. Безымянного всего лишь 1190–1040 л.н. наносы откладывались на глубине более 5 м. Следовательно, аккумуляция пойменного аллювия на последних этапах ее эволюции происходила со средней скоростью 0,5 см/год. Подобные темпы аккумуляции вполне объясняют современную выровненность пойменной поверхности реки и погребение первичного пойменного рельефа на ней.

Кроме того, учитывая большой разброс данных по возрастам начала заполнения разнообразных стариц на пойме, можно сделать вывод о том, что объединить эти старицы по возрастному признаку и выделить на пойменной поверхности разновозрастные генерации (что лежит в основе метода палеорусловедения) на данном этапе исследований также невозможно.

Выводы

Первичный анализ рельефа поймы р. Москвы в нижнем течении вызывает необходимость при исследовании истории развития пойменно-руслового комплекса реки решить следующие задачи: а) определение распространения макроизлучин по длине долины и периода их формирования; б) определение периода формирования русла в расширениях долины, близкого по водности к современному, но более извилистого, чем на сегодняшний день, что отразилось в большом количестве стариц первого типа; в) выявление причин спрямления в последующем значительной части этих излучин; г) выявление причин не только спрямления в последующем значительной части этих излучин, но и нахождения на московской пойме стариц-микроизлучин, размеры которых не соответствуют водности как древней позднеледниковой, так и современной естественной водности р. Москвы. Решение поставленных вопросов позволит определить различные тенденции в изменении речного стока и природных условий в целом в различные периоды голоцена, что будет способствовать прогнозу основных изменений стока при различных сценариях развития природных условий в будущем [14].

Благодарности. Работа выполнена по плану НИР научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ имени М.В. Ломоносова и при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-05-00712).

Acknowledgements. The work was carried out according to the plan of the research laboratory of soil erosion and riverbed processes. N. I. Makkaveev of Lomonosov Moscow state University and with the financial support of the RFBR (project no. 18-05-00712).

Библиографический список

1. Анненская Г.Н., Жучкова В.К., Калинина В.Р., Мамай И.И., Низовцев В.А., Хрусталёва М.А., Цесельчук Ю.Н. Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. 297 с.
2. Белая Н.И., Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Геологическое строение Московского региона. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. 104 с.
3. Ботавин Д.В., Морозова Е.А., Сурков В.В. Карта «Ландшафты пойм нижнего течения р. Москвы» // Проблемы региональной экологии и географии. мат. Меж. науч.-практ. конф. Ижевск, 2019. С. 242–244.
4. Вагнер Б.Б., Клевкова И.В. Реки Московского региона. М., 2003. 244 с.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология

Чернов А.В.

5. Вагнер Б.Б., Манучарянц Б.О. Геология, рельеф и полезные ископаемые Московского региона. М., 2003. 92 с.
6. Географические аспекты экологии Подмоскovie: сб. ст. / отв. ред. Н.П. Матвеев, Т. Г. Божьева. М., 1994. 156 с.
7. Завадский А.С., Каргаполова И.Н. Естественные изменения русла нижнего течения р. Москвы и его трансформация в условиях интенсивной хозяйственной деятельности // Геоморфология. 2006. № 2. С. 45–56.
8. Завадский А.С., Сурков В.В., Головлёв П.П., Ботавин Д.В., Самохин М.А. Пойменно-русловые комплексы р. Москвы (нижнее течение), их состояние и развитие в условиях интенсивного хозяйственного использования // Маккавеевские чтения–2017. М., 2018. С. 50–65.
9. Завадский А. С., Чернов А. В. Морфология и эволюция поймы реки Москвы в нижнем течении // Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях: мат. V Всеросс. науч. конф. с межд. уч. М., 2019. С. 208–210.
10. Назаров Н. Н., Копытов С.В. К вопросу о возрасте пойменных геосистем // Морфология и динамика русел рек в условиях изменения природной среды. М., 2019. С. 34–39.
11. Назаров Н.Н., Копытов С.В., Чернов А.В. Пойменные генерации, как объекты геоморфологической дифференциации долин широкопойменных рек (на примере верхней Камы) // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2015. Т.25, вып. 3. С. 108–114.
12. Панин А.В. Предварительные данные по истории формирования поймы Москвы-реки в районе Успенского – РАНИС // Археология Подмоскovie: мат. науч. семинара. Вып. 4. М.: Изд-во Института археологии РАН, 2008. С. 340–343.
13. Панин А.В. Методы палеогеографических исследований. Четвертичная геохронология. М., 2014. 116 с.
14. Сидорчук А.Ю., Борисова О.К., Панин А.В., Чернов А.В. Изменение водных ресурсов на равнинах Северной Евразии за последние 20 тысяч лет и сценарий водных ресурсов XXI столетия // Тр. Академии водохозяйственных наук. Вып.12. Актуальные проблемы водохозяйственного строительства. М., 2019. С. 72–77.
15. Чалов Р.С. Историческое и палеорусловедение: предмет, методы исследований и роль в изучении рельефа // Геоморфология. 1996. №4. С. 13–18.
16. Чернов А.В., Зарецкая Н.Е., Панин А.В. Эволюция и динамика верхней и средней Вычегды в голоцене // Известия РГО. 2015. Т. 147, вып. 5. С. 27–49.
17. Panin A.V., Sidorchuk A.Yu. Historical background to floodplain morphology: examples from the East European Plain // Floodplains: Interdisciplinary Approaches. London, Geological Society Special Publications, 163, 1999. Pp. 217–229.
18. Sidorchuk A., Panin A., Borisova O. The late glacial and the holocene palaeohydrology of the Northern Eurasia // Palaeohydrology: Understanding Global Change. Wiley and Sons, Chichester, 2003. С. 61–76.

References

1. Annenskaya G.N., Zhuchkova V.K., Kalinina V.R., Mamaj I.I., Nizovcev V.A., Hrustalyova M.A. and Cesel'chuk Yu.N. (1997), *Landshafty Moskovskoj oblasti i ih sovremennoe sostoyanie*. [Landscapes of the Moscow region and their current stat]. Smolensk. Russia.
2. Belaya N. I., Dubinin E. P., and Ushakov S. A. (2001), *Geologicheskoe stroenie Moskovskogo regiona*. [Geological structure of the Moscow region]. Moscow. Russia.
3. Botavin D.V., Morozova E.A., Surkov V.V. (2019), "Map "Landscapes of floodplains of the lower reaches of the Moscow river>" *Problemy regional'noj ekologii i geografii. Mat-ly mezhdun. Nauchno-prakt. konf.* [Problems of regional ecology and geography. Materials of the international scientific and practical conference]. Izhevsk. Russia. P. 242–244.
4. Vagner B.B. and Klevkova I.V. (2003), *Reki Moskovskogo regiona* [Rivers of Moscow region]. Moscow. Russia.
5. Vagner B.B. and Manucharyanc B.O. (2003), *Geologiya, rel'ef i poleznye iskopaemye Moskovskogo regiona* [Geology, relief and minerals of the Moscow region]. Moscow. Russia.

6. *Geograficheskie aspekty ekologii Podmoskov'ya* (1994), [Geographical aspects of the Moscow region's ecology]: Matveev N.P. and Bozh`eva T.G. (ed.). Ros. AN, Rus. geogr. o-vo, Mosk. Centr. Moscow. Russia.
7. Zavadskij A.S. and Kargapolova I.N. (2006), "Natural changes in the lower course of the Moscow river and its transformation in conditions of intensive economic activity". *Geomorfologiya*, no 2. P.45–56.
8. Zavadskij A.S., Surkov V.V., Golovlyov P.P., Botavin D.V. and Samohin M.A. (2017), "Floodplain-riverbed complexes of the Moscow river (lower course), their condition and development in conditions of intensive economic use". *Makkaveevskie chteniya–2017*. Moscow. Russia.
9. Zavadskij A.S. and Chernov A.V. (2019), "Morphology and evolution of the Moscow river floodplain in the lower reaches" *Zakonomernosti proyavleniya erozionnyh i ruslovyh processov v razlichnyh prirodnyh usloviyah. Mat-ly V Vseross. Nauchn. Konf. s mezhdun. uch.* [Regularities of erosion and riverbed processes in various natural conditions. Materials of the V all-Russian Scientific conference with international participation]. Geograficheskij fakul'tet MGU, Moscow.Russia. P. 208–210.
10. Nazarov N. N. and Kopytov S.V. (2019), "On the question of the age of floodplain geosystems". *K voprosu o vozraste pojmyennyh geosystem. Morfologiya i dinamika rusel rek v usloviyah izmeneniya prirodnoj sredy.* [The morphology and dynamics of river channels in terms of changes in the environment]. Moscow. Russia.
11. Nazarov N.N., Kopytov S.V. and Chernov A.V. (2015), "Floodplain generation as objects of geomorphological differentiation of valleys of wide- floodplain rivers (on the example of the upper Kama)" *Vestnik Udmurtskogo universiteta, ser. 6 – Biologiya. Nauki o Zemle.* T.25, No. 3. P. 108–114.
12. Panin A.V. (2008), "Preliminary data on the history of the formation of the Moscow river floodplain in the Uspensky – RANIS area". *Arheologiya Podmoskov'ya: Materialy nauchnogo seminar. Vypusk 4.* [Archeology of the Moscow region: Materials of the scientific seminar. Issue 4]. Moscow. Russia. P. 340–343.
13. Panin A.V. (2014), *Metody paleogeograficheskikh issledovanij. Chetvertichnaya geohronologiya.* [Methods of paleogeographic research. Quaternary geochronology]. Moscow. Russia.
14. Sidorchuk A.Yu., Borisova O.K., Panin A.V. and Chernov A.V. (2019), "Changes in water resources on the plains of Northern Eurasia over the past 20 thousand years and the scenario of water resources of the XXI century". *Trudy Akademii vodohozyajstvennyh nauk. Vyp.12 - Aktual'nye problemy vodohozyajstvennogo stroitel'stva.* [Proceedings of the Academy of water Sciences. Vol.12-Actual problems of water management construction]. Moscow. Russia. P. 72–77/
15. Chalov R.S. (1996), "Historical and paleogeographical study of river channels: the subject, research methods and role in the study of topography". *Geomorfologiya.* 1996. no 4. p. 13-18.
16. Chernov A.V., Zareckaya N.E. and Panin A.V. (2015), "Evolution and dynamics of upper and middle Vychegda in the Holocene". *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva.* T. 147, No. 5. P. 27–49.
17. Panin A.V. and Sidorchuk A.Yu. (1999), "Historical background to floodplain morphology: examples from the East European Plain". *Floodplains: Interdisciplinary Approaches.* London, Geological Society Special Publications. P. 217–229.
18. Sidorchuk A., Panin A. and Borisova O. (2003), "The late glacial and the holocene palaeohydrology of the Northern Eurasia". *Palaeohydrology: Understanding Global Change.* Wiley and Sons, Chichester. P. 61–76.

Поступила в редакцию: 22.11.2019

Сведения об авторе

Алексей Владимирович Чернов

доктор географических наук, ведущий научный сотрудник НИ лаборатории эрозии почв и русловых процессов географического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Россия, 119991, г. Москва, Ленинские Горы, д. 1

e-mail: Alexey.chernov@inb0x.ru

About the author

Alexey V.Chernov

Doctor of Geographical Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; 1, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Баранова М.С., Кочеткова А.И., Филиппов О.В., Брызгалина Е.С., Фотина О.С.,
Михайлова Е.А., Курыкин А.А.

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Чернов А.В. Морфология и голоценовая эволюция поймы реки Москвы в нижнем течении // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. №1(52). С. 60–70. doi 10.17072/2079-7877-2020-1-60-70.

Please cite this article in English as:

Chernov A.V. Morphology and holocene evolution of the Moscow river floodplain in the lower reaches // Geographical bulletin. 2020. №1(52). P. 60–70. doi 10.17072/2079-7877-2020-1-60-70.

УДК 504.455 + 551.435.326

DOI: 10.17072/2079-7877-2020-1-70-83

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТЬЕВЫХ АБРАЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫХ ПЕРЕСЫПЕЙ И ЗАЛИВОВ ОЗЕРНОГО УЧАСТКА ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Мария Сергеевна Баранова

WoS Researcher ID: V-1302-2017, SPIN-код: 6602-8033, Author ID: 830384

e-mail: maria_baranova2902@rambler.ru

Волжский филиал Волгоградского государственного университета, Волжский

Анна Игоревна Кочеткова

WoS Researcher ID: N-9758-2016, SPIN-код: 4929-0903, Author ID: 617756

e-mail: aikochetkova@mail.ru

Волжский филиал Волгоградского государственного университета, Волжский

Олег Васильевич Филиппов

SPIN-код: 1304-6613, Author ID: 153415

e-mail: ovfilippov@list.ru

Волжский филиал Волгоградского государственного университета, Волжский

Елена Сергеевна Брызгалина

WoS Researcher ID: V-1184-2017, SPIN-код: 4255-5740, Author ID: 693000

e-mail: bryzgalina_elena@mail.ru

Волжский филиал Волгоградского государственного университета, Волжский

Ольга Сергеевна Фотина

e-mail: olechka299@gmail.com

Волжский филиал Волгоградского государственного университета, Волжский

Елизавета Андреевна Михайлова

e-mail: elizaveta_mihajlova@mail.ru

Волжский филиал Волгоградского государственного университета, Волжский

Антон Алексеевич Курыкин

e-mail: anton-kurykin@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

Процессы вдольберегового транспорта и седиментации наносов являются одними из самых актуальных процессов для Волгоградского водохранилища. Следствием вдольберегового переноса наносов стало отделение заливов от основной акватории водоема абразионно-аккумулятивными пересыпями. Определение морфометрических характеристик пересыпей и заливов, построение продольных профилей рельефа дна необходимо для выявления закономерностей процесса отделения

© Баранова М.С., Кочеткова А.И., Филиппов О.В., Брызгалина Е.С., Фотина О.С., Михайлова Е.А., Курыкин А.А., 2020

