

УДК 504.5:502.63(28)(470-25)(045)

*А.С. Завадский, В.В. Сурков, А.В. Чернов, Д. В. Ботавин, П.П. Головлёв, М.А. Самохин***ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАХАРКОВСКОЙ ПОЙМЫ р. МОСКВЫ)¹**

Захарковская пойма р. Москвы расположена непосредственно выше Московской кольцевой автомобильной дороги. Она представляет собой пример стихийно восстанавливающийся после длительного хозяйственного использования (сенокосы, пастбища, длительная распашка, дачные посёлки, дренажные и оросительные каналы, иловые площадки и др.) природной структуры в условиях прекращения интенсивного антропогенного воздействия. Рассматривается история формирования и развития Захарковской поймы в доисторическое время (поздний голоцен), в раннеисторический период (начало-середина второго тысячелетия нашей эры), и в позднеисторический период (XIX–XXI вв.). Регулирование водного стока, произошедшее в последние десятилетия, сопровождается относительной стабилизацией русла р. Москвы, превращением его в канал, снижением интенсивности русловых деформаций, выравниванием рельефа дна при общем его углублении. Как и на других пойменных массивах, территория поймы выходит из зоны затопления; засыпаются понижения, происходит деградация озёр, формируется техногенный рельеф. Вместе с тем действующие ограничения в доступе на территорию Захарковской поймы за 10–15 лет создали условия для восстановления природных структур, в частности, лесных и кустарниковых урочищ, повысили ландшафтно-экологическую привлекательность пойменных угодий.

Ключевые слова: река Москва, долина, пойма, русло, ландшафты, история развития, антропогенные изменения.

DOI: 10.35634/2412-9518-2021-31-2-166-177

Современные пойменно-русловые комплексы р. Москвы интересны как пример изменения природной системы под влиянием разноплановой и активной хозяйственной деятельности (промышленное, транспортное и гражданское строительство, сельскохозяйственное освоение и животноводство, добыча нерудных строительных материалов, рекреационные, мелиоративные, берегозащитные и противопаводковые мероприятия). Одновременно масштабному преобразованию на протяжении последнего столетия был подвергнут русловой и водный режим реки Москвы для обеспечения нужд водопотребления, судоходства, предотвращения опасных гидрологических процессов. В результате пойменно-русловые комплексы претерпели глубокую трансформацию; динамика рельефа и почвенно-растительного покрова стала определяться техногенными процессами (хозяйственным использованием территории, выемками и отсыпками грунта, прокладками дренажных сетей и др.), а эрозионно-аккумулятивная деятельность реки, овражная эрозия и склоновые процессы стабилизировались и в разной степени контролируются.

Основной современной тенденцией развития пойменно-русловых комплексов р. Москвы в пределах Московской агломерации (50–80 км от центра города вверх и вниз по течению) стал переход от условно-коренных лесолуговых и сельскохозяйственных ландшафтов с относительно рассредоточенной деревенской застройкой к урбанизированным. За последние 70 лет на 95-километровом отрезке долины Москвы выше и ниже г. Москвы застроено почти 100 км² пойменных территорий. Жилая многоэтажная и коттеджная застройка, стадионы, промзоны, торговые и рекреационные комплексы появились в районах Братеево, Марьино (территория бывших Люблинских полей фильтрации), Курьяново, Нагатино-Садовники, Печатники, Лужники, на Филёвской, Строгинской и Павшинской поймах, районах Крылатское и Мневники (Терехово). Застраивается не только пойма р. Москвы, но и долины ее малых притоков – Сетуни, Раменки, Сходни.

Многоэтажная городская застройка создаёт искусственный ландшафт. Русло стабилизируется в плане и превращается в прямолинейный или извилистый канал, ограниченный набережными и берегоукрепительными стенками. Пойма превращается в техногенную террасу, как правило, с насыпными грунтами, мощность которых достигает 10 м. При застройке очень редко сохраняется изна-

¹Исследования выполнены по плану Научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ имени М.В. Ломоносова (ГЗ №121051100166-4) «Гидрология, морфодинамика и геоэкология эрозионно-русловых систем» и по гранту №21-55-53039 ГФЕН_a (полевые исследования).

чальный рельеф: сглаживаются и планируются даже крупные его элементы – уступы террас, овраги, гривы, ложбины, старичные понижения. Засыпаются и уничтожаются пойменные озёра; лишь некоторые, имеющие подпитку грунтовыми водами со склонов долины, сохраняются как декоративные пруды. Формируется система поверхностного стока вдоль улиц, прокладывается дренаж, водопровод и канализация; малые притоки и ручьи забираются в трубы.

Но во многих случаях искусственная смена сельскохозяйственного ландшафта городским происходит не сразу. Привлекательные для инвесторов пойменные территории требуют длительной процедуры получения разрешения на строительство, юридического оформления прав, разработки проектных решений. С этих позиций анализ трансформации ландшафтной структуры сохранившихся в пределах Московской агломерации участков поймы реки Москвы (при отсутствии масштабной городской застройки, но подверженных многолетнему воздействию других видов антропогенного воздействия) представляет научный интерес.

К таким анклавам можно отнести левобережный пойменный массив между г. Держинский и г. Лыткарино (ниже города Москвы, 131–122 км от устья) и участок левобережной поймы выше г. Москвы в районе г. Красногорска (206–201 км от устья) – Захарковская пойма. В настоящее время активно разрабатываются проекты застройки обеих территорий. В первом случае пойма в ландшафтном отношении представляет собой заброшенную территорию, окружённую городскими и сельскими районами с высокой плотностью населения, которая быстро деградирует, превращаясь в «ландшафтные сорняки» со свалками отходов, помойками, бурьянистыми залежами, вытоптаннами и замусоренными лесами и лугами, заброшенными промзонами, выемками и карьерами, отвалами грунта, загрязненными и усыхающими озёрами, сточными канавами на месте ручьёв и рек. Подобные природно-техногенные комплексы не имеют экономической, культурной и эстетической ценности, и лишь ухудшают экологическое состояние территории. Население и организации используют их, как стихийную свалку, под огороды, и даже для пикников, отдыха и рыбалки на реке и озерах, хотя «ценность» отдыха на свалке весьма сомнительна. Подробно вопросы современного состояния, ландшафтной морфологии и динамики левобережного долинного комплекса реки Москвы между г. Держинский и г. Лыткарино были рассмотрены авторами ранее [1-3].

Объект и методы исследований

Захарковская пойма представляет собой пример стихийно восстанавливающейся после длительного хозяйственного использования (сенокосы, пастбища, распашка, дачные посёлки, дренажные и оросительные каналы, иловые площадки и др.) природной структуры в условиях прекращения интенсивного антропогенного воздействия. Пойменная территория площадью 4,2 км² в настоящее время зарезервирована под строительство финансового центра и жилых кварталов (АО «Рублево-Архангельское»), и сейчас не используется. От формирования «ландшафтного сорняка» Захарковскую пойму спасает охранный статус: участок огорожен и ограничен для свободного посещения уже более 15 лет.

В 2017–2019 гг. здесь были проведены комплексные гидрологические, геоморфологические, геодезические и ландшафтные изыскания, позволившие дать оценку ее современного состояния. При этом использовались как традиционные методы географии: описательный, картографирования, ландшафтного анализа, так и современные, выполненные на основе математических функций ГИС-технологий. Абсолютный возраст пойменных отложений, который помог в определении позднечетвертичной истории долины реки Москвы, получен с помощью радиоуглеродного анализа образцов, добытых с помощью механического бурения аллювиальных толщ; даты возраста отложений опубликованы в приведенных в статье источниках.

Захарковский пойменный массив расположен в среднем течении р. Москвы (201–206 км от устья) на северо-западной границе г. Москвы (рис. 1). Территориально Захарковская пойма входит в состав Западного округа г. Москвы (муниципальный район Кунцево) как и находящиеся на высоком правом берегу п. Рублёво и Рублёвская водопроводная станция ОАО «Мосводоканал». Расположенные на левобережных надпойменных террасах посёлки и кварталы (Южный микрорайон, Гольёво, Архангельское, с. Захарково, дачные посёлки СНТ «Архангельское – 2», «Южное», СПК «Урожай-2») относятся к Красногорскому городскому округу. Наряду с находящимся выше по течению природным заказником «Лохин остров», остатками лесов в охранный зоне Рублевского водозабора, в Живописной бухте и на госдачах «Барвиха», Захарковский пойменный массив является остаточным природным анклавом, ок-

ружённым по периметру плотной городской застройкой, дачными посёлками, складскими, торговыми комплексами и промышленными объектами. Только на его границах (с. Захарково, п. Рублёво, Архангельское, Южный микрорайон Красногорска) проживает 25 тыс. чел., в ближней 10-километровой зоне – около 300 тыс. чел.

Современная речная долина в начале среднего течения (в районе г. Звенигорода в 30 км выше исследуемой поймы) выработана в податливых юрских глинах, вскрывающихся в ее бортах и уступах террас; днище долины заполнено 40-метровой толщей рыхлых, преимущественно аллювиальных четвертичных осадков. Ширина ориентированной с юго-запада на северо-восток долины – 7–8 км, поймы – от 0,5 до 3 км. Борта долины ступенчатые, покатые и крутые, высотой 35–70 м, образованы лестницей из трёх надпойменных террас, с многочисленными балками и оврагами. В плане долина реки образует здесь огромные изгибы, которые наследуются руслом; размеры этих изгибов не соответствуют современной водности реки и поэтому их можно представить как типичные реликтовые макроизлучины, шпоры которых представлены высокой древней поймой, высотой до 4 м над меженным урезом. Радиус их кривизны ниже впадения реки Рузы составляет 0,7–0,8 км, шаг на этом участке долины равен 1,3–1,8 км. Ширина пойменных массивов в шпорах макроизлучин колеблется от 1,5 до 2,5 км при ширине русла 150 м. Пойма ровная, луговая; в цветовой гамме лугов (но не в рельефе) иногда угадываются следы крупных грив, повторяющих очертания русла. Пойменные массивы расположены в шахматном порядке и своими вершинами опираются на уступы террас и коренных берегов. Захарковская пойма – предмет настоящего исследования, занимает левобережную шпору одноименной макроизлучины, имеющей сундучную форму. Современное русло реки использует ее лишь частично – в пределах 500-метрового верхнего крыла выше Рублевского водозабора. Пойменный массив вытянут вдоль русла реки на 7,5 км (рис. 1).

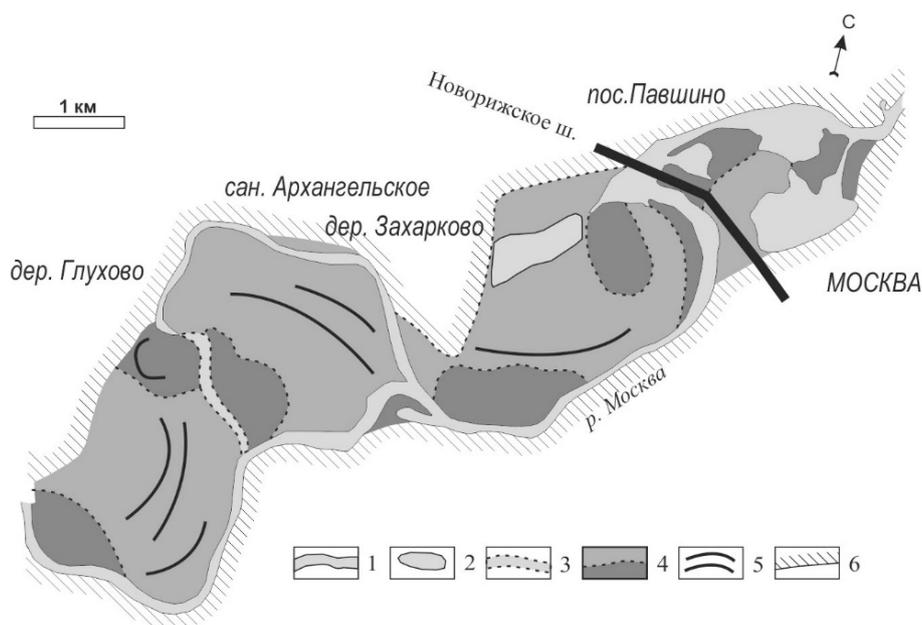


Рис. 1. Участок расположения Захарковской поймы и смежных пойменных массивов (непосредственно выше города Москвы)

Условные обозначения: 1 – русло реки; 2 – озеровидные расширения (русловые карьеры); 3 – старичная ложбина; 4 – высокая пойма (светло-серый цвет), низкая пойма (тёмно-серый цвет) и граница между ними; 5 – гривы на пойме; 6 – граница пойменно-руслового комплекса.

Река Москва в верхнем и среднем течении характеризуется нарушенным гидрологическим режимом. Расходы воды определяются режимом попусков системы Москворецких водохранилищ (Можайское, Озернинское, Русское, Истринское). Регламент эксплуатации данных водохранилищ определяется Основными положениями правил использования водных ресурсов водохранилищ Москворецкой водной системы (РВ 157-68). Водоохранилища имеют многолетний тип регулирования стока; их совместная эксплуатация привела к снижению максимальных расходов воды в исследуемом створе почти в 2 раза и поддержанию минимальных расходов воды на уровне не ниже 29 м³/с. За период эксплуатации водо-

хранилищ Москворецкой системы максимальный расход воды не превышал 800 м³/с. Тем не менее, расчетный максимальный расход воды в створе Рублевского гидроузла обеспеченностью 1% принят равным 1560 м³/с, как рекомендованный эксплуатирующий Рублевский гидроузел организацией АО «Мосводоканал». Расчетные расходы и уровни воды приведены в таблице.

Результаты и их обсуждение

Ретроспективный анализ и оценка современной динамики русла. Проследить эволюцию русла реки Москвы за последние несколько столетий можно используя палеогеографические в целом и палеоруководческие в частности методы дешифрирования космических снимков и ретроспективного анализа картографических материалов (за XVIII–XIX вв.) [4]. Устойчивое плановое положение русла выше по течению г. Звенигорода определяется литологическим ограничением развития горизонтальных русловых деформаций: долина здесь врезана в среднекарбонные известняки, не размываемые рекой и препятствующие блужданиям её русла; изгибы долины предопределены зонами трещиноватости кровли известняков и являются случайными. Ниже г. Звенигорода происходит смена долиновмещающих пород с известняков на юрские глины, начинает происходить размыв этих глин в бортах долины, в результате чего она расширяется и становится террасированной. В плане долина, как уже говорилось, образует серии смежных макроизлучин – наследие прошлых климатических эпох, отличавшихся водным стоком, на порядок превосходившим современный².

Максимальные расходы и уровни воды р. Москва в районе Захарковской поймы

Показатель	Обеспеченность, %	Рублевский гидроузел	створ Новорижского а/д моста	Карамышевский гидроузел
Расстояние от Рублевского г/у, км		0	4,7	13,9
Максимальный расход воды, м ³ /с	0,1	1970	1970	2110
	1	1560	1560	1676
	3	1330	1330	1440
	5	1260	1260	1340
	10	1130	1130	1080
Максимальный уровень воды, м БС	0,1	131,3	130,2	127,1
	1	130,3	129,3	126,4
	3	129,8	128,7	125,8
	5	129,6	128,5	125,6
	10	129,3	128,0	125,2

Время образования макроизлучин в долине среднего течения реки Москвы относится к периоду 14–15 тыс. л. н., когда долинообразующие рыхлые породы еще сохранялись в мёрзлом состоянии. Это обуславливало высокий коэффициент стока – объёмы весенних половодий, а, следовательно, и значения руслоформирующих расходов воды превышали современные; кроме того, общий годовой объем стока был выше современного, как следствие постледниковой перестройки атмосферной циркуляции. Все эти условия в совокупности и способствовали формированию здесь макроизлучин [5; 6].

В позднем дриасе (12,0–12,5 тыс. л. н.) водность, а, следовательно, и эрозионная способность потока реки Москвы, сократилась [7]. Река стала делать попытки приспособить древнее водноледниковое русло под свою новую водность и начала образовывать в вершинах макроизлучин, где мощность потока увеличена, небольшие пологие излучины с шагом 0,35–0,5 м. Вдоль выпуклых берегов образовались узкие полосы молодой поймы, однако почти везде они повторяют изгибы современного русла, подчеркивая лишь относительно недавние положения русла [8].

Однако, уже ниже г. Звенигорода, то есть в 30 км выше описываемого участка реки, активность горизонтальных русловых деформаций стала возрастать и в раннем и среднем голоцене в долине на-

² Еще один участок свободного развития русловых деформаций и широкого распространения макроизлучин расположен в депрессии кровли известняков в верховьях реки – возле г. Можайска. Но он находится далеко за пределами объекта настоящего исследования.

чали происходить крупные перестройки русла реки в пределах всей ширины пояса макроеандрирования, которые, как и выше по течению, хорошо сохранились на пойме этого участка. Первой из них, произошедшей уже в голоцене и хорошо сохранившейся в рельефе поймы, было искривление и последующее спрямление двух смежных петлеобразных излучин русла в районе с. Аксиньино – СНТ «Конник», что в 7 км ниже Звенигорода. Ниже по течению голоценовое русло р. Москвы все чаще блуждало в пределах пояса макроеандрирования, оставляя следы этого блуждания на широкой пойме в шпорах макроизлучин [9].

Ниже с. Ильинское русло реки Москвы активно блуждало по пойменным шпорам макроизлучин, и к настоящему времени полностью переработало более трети их поверхности. Особенно это заметно в рамках двух последних (перед Москвой) смежных макроизлучин – Архангельской и Захарковской. Активные деформации русла происходили здесь на протяжении всего голоцена. Возраст отложений в молодых старицах в пределах макроизлучин составляет 3,5–3,3 тыс. лет, что совпадает с временем активизации горизонтальных русловых деформаций и на других участках среднего течения реки [10]. Горизонтальные деформации русла р. Москвы на этих широкопойменных участках продолжались и в историческое время: во второй половине XVIII в. произошло спрямление крутой излучины у дер. Глухово, сильно искривляющей русло в вершине Архангельской макроизлучины (рис. 2).

Аналогичные деформации русла произошли и в пределах вершины Захарковской макроизлучины: на карте 1763 г. заметно совсем недавнее (по тому времени) спрямление крутой излучины в её вершине (рис. 2 – 1763 г.) [11]. Через 100 лет это спрямление уже оформилось в замкнутое старичное озеро Большое (Кружок) (рис. 2 – 1878 г.) в каком виде оно существовало вплоть до середины XX столетия, когда стало подвергаться антропогенному изменению.

Масштабная русловая перестройка в пределах рассматриваемого участка произошла в конце XX в. с самой Архангельской макроизлучиной. В XIX в. и ранее река подходила непосредственно к уступу коренного левого берега, на котором расположился садово-парковый ансамбль «Архангельское» (дворец кн. Юсупова); в начале XX в. произошло спрямление всей макроизлучины русла, и основной поток воды переместился к правому берегу (рис. 2 – 1911 и 1927 гг.). Старое русло хорошо сохранилось в виде изогнутого озера, лишь в верхней своей части уже заполненного наносами. Возможно, для ускорения процесса спрямления русла в начале XX в. были проведены вспомогательные земляные работы, так как такое изменение его конфигурации способствовало улучшению водоснабжения, тогда еще только проектируемого Рублевского водозаборного узла. Этот водозабор был открыт в 1903 г., а в 1904 г. для увеличения ёмкости акватории водозабора русло реки Москвы было перекрыто низконапорной Рублевской плотиной, ограничившей деформации в верхнем бьефе [12].

Сформировавшийся «проран», унаследовав положение пойменного Аксаевского озера, стал интенсивно развиваться, расширяя русло за счет размыва берегов. Сформировавшиеся на участке спрямления две сегментные излучины заметно искривлялись на всем протяжении XX в. В первой половине прошлого столетия особенно активна была нижняя излучина, вершина и нижнее крыло которой сместились вниз по течению, размыв стрелку слияния нового и старого русла и вынудив переместить дома с. Лохино из подверженного размыву и потому опасного места на безопасное – на берег нового русла реки. К 60–70-м гг. XX в. конфигурация русла Москвы на рассматриваемом участке в целом стабилизировалась и приобрела современные очертания.

В основу анализа вертикальных деформаций в пределах русловой части р. Москвы легли гидрографические съемки, выполненные в 2013 и в 2017 гг. Для выявления преобладающего направления вертикальных деформаций за разные временные интервалы были использованы возможности математических функций современных ГИС-технологий. Все русловые съемки были приведены к единой плано-высотной системе координат. Сопоставление отметок донного рельефа позволило получить картину пространственного проявления эрозионно-аккумулятивных процессов ниже плотины Рублевского гидроузла (русловая съемка в верхнем бьефе имеется только за 2017 г.), а также рассчитать баланс эрозии и аккумуляции. На рис. 3 приводятся результаты сопоставления отметок дна за период с 2013 по 2017 гг., говорящие о преобладании эрозионных процессов, причем не только в стречневой зоне русла, но и на периферийных участках.

Анализ вертикальных деформаций путем сопоставления имеющегося разнопланового материала говорит о наличии процесса направленного врезания русла р. Москвы в нижнем бьефе Рублевского гидроузла. Действительно, углубление русла в нижних бьефах гидроузлов является достаточно частым явлением, что объясняется возрастанием эрозионной способности потока в связи с перехва-

том стока влекомых наносов плотиной в верхнем бьефе. Подтверждением этого процесса является целый комплекс морфологических доказательств – широкое распространение оползневых процессов, формирование «полок» низкой поймы, утрата стабильного положения берегозащитных сооружений. Обращает на себя внимание регрессивное смещение оголовка острова, расположенного непосредственно ниже Рублевской плотины. Остров на протяжении последних 100 лет последовательно размывался (рис. 4), уменьшившись в размерах к настоящему времени более чем в 7 раз. Гранулометрический анализ донных отложений также говорит о преобладании эрозионных процессов. Непосредственно ниже плотины сформировалась гравийная «отмостка», после чего крупность донных отложений вниз по течению постепенно снижается, преобладающие крупнозернистые пески замещаются на более мелкие фракции только в плесовых ложинах и на периферийных участках русла.

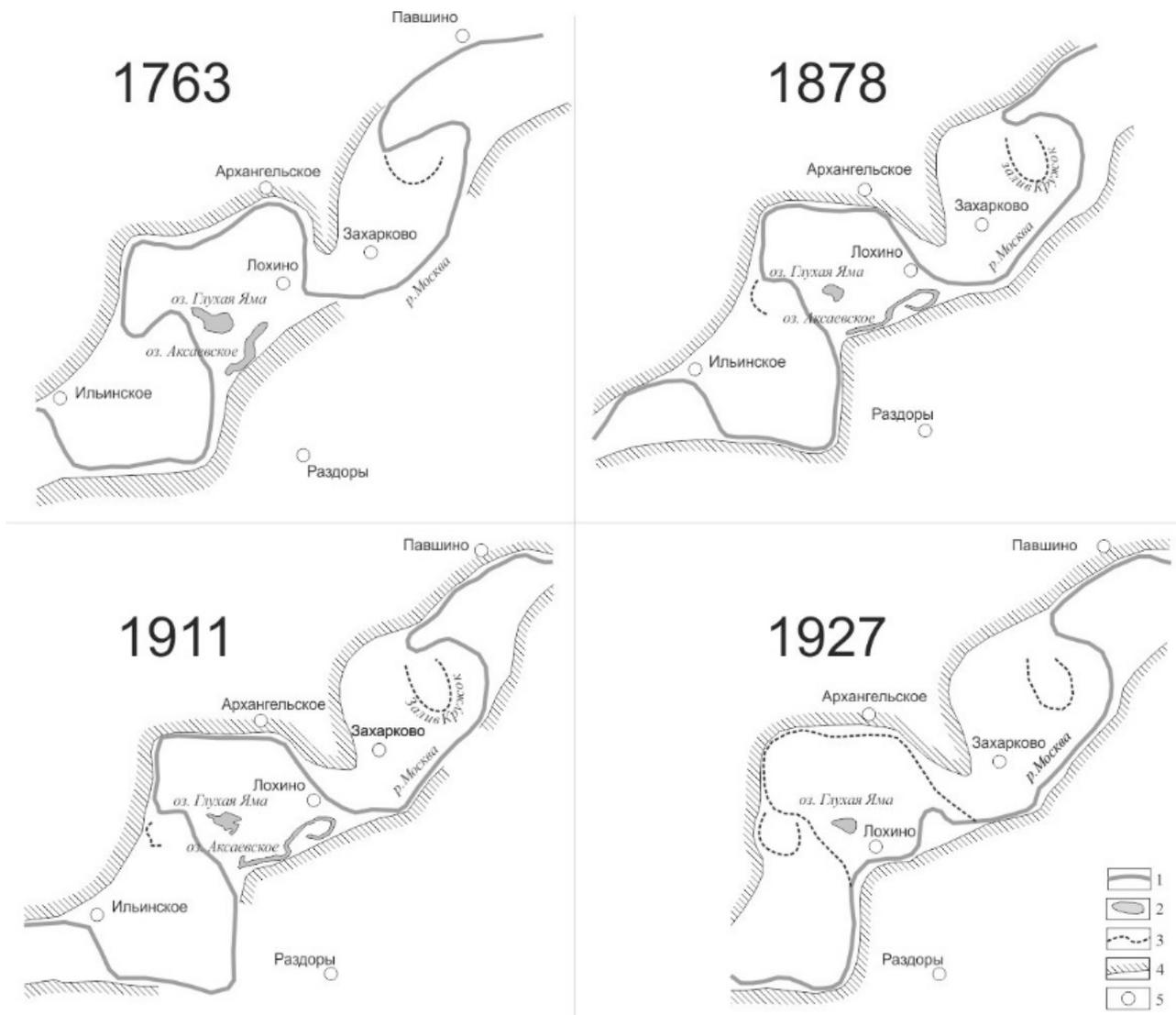


Рис. 2. Фрагменты разновременных картографических изображений русла реки Москвы и прилегающих территорий в районе Захарковской поймы (1763, 1898, 1911, 1927 гг. съёмки) Условные обозначения: 1 – русло; 2 – озера; 3 – старичные ложбины; 4 – границы пойменно-руслового комплекса; 5 – населенные пункты.

Пойма и состояние её природных комплексов. В ландшафтном отношении Захарковская пойма представляет стихийно восстанавливающуюся после длительного хозяйственного использования (распашка, пастбища, разработка карьеров, создание отвалов и иловых площадок и т. д.) природную структуру. Об этом свидетельствуют распространение лесокустарниковых сообществ и их дифференциация в зависимости от состава отложений, режима увлажнения, в меньшей степени – высотного положения.

Низкие уровни занимают ивняки и ольшаники; на высоких суглинистых поймах формируются березняки, песчаные отложения осваивает поросль сосны и облепихи. По старицам и вдоль русла р. Москвы тянутся ленточные тополевые и ивово-березовые леса, местами с сосной и широколиственными породами; в старичном понижении оз. Большого (Кружок) господствуют заболоченные ивняки и тростниковые болота. Большая часть поймы пока покрыта возникшими на месте огородов и пашен высокопродуктивными бурьянистыми пустолями и залежами; по приустьевому валу и вдоль дорог сохранились разнотравно-злаковые луга. Старые техногенные объекты (водосбросы, дорожные насыпи, коммуникации) постепенно разрушаются и зарастают кустарниками и мелкоколесем из ивы и ясенелистного клена. Действующих техногенных объектов на пойме осталось немного (база ЗАО «Рублево-Архангельское», подсобные площадки Рублевского водозабора и Росэнерго, опоры ЛЭП, трансформаторные подстанции) и существенного воздействия на природные комплексы поймы они не оказывают.

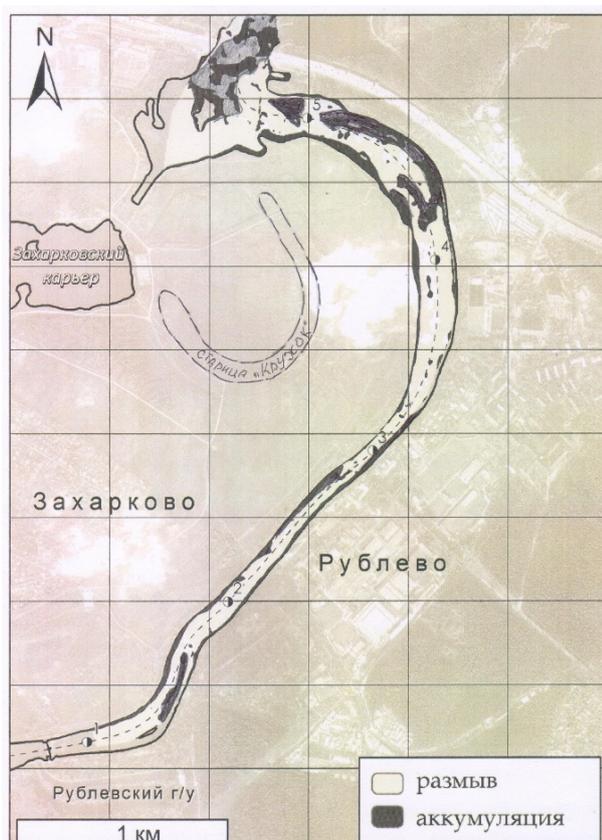


Рис. 3. Изменение отметок дна р. Москвы ниже плотины Рублевского гидроузла за период с 2013 по 2017 г.

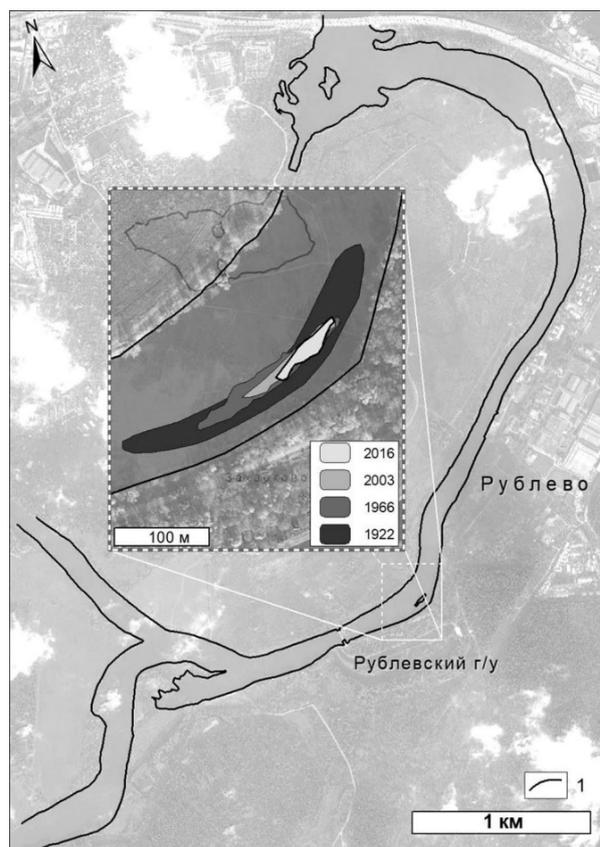


Рис. 4. Наложение на современный космический снимок (2016 г.) положения русла реки Москвы в 1966 г.

Несмотря на 4-метровую амплитуду рельефа, поверхность поймы плоская, с незначительными уклонами. Длительная распашка поверхности привела к выравниванию рельефа: большинство межгрядных понижений запахано и засыпано, занесено тонким материалом, их контуры не угадываются даже по конфигурации растительных сообществ. Сохранились лишь глубокие приустьевые участки старичных понижений. Широко развит техногенный рельеф – карьеры, ямы, отвалы, обваловки иловых площадок, возвышающиеся над поймой на 4 м. От грядистого рельефа осталась чересполосица поверхностных песчаных, супесчаных и суглинистых отложений. Мощность суглинков в ложбинах превышает 3 м; но в то же время на бывших гривах они отсутствуют, супеси и пески выходят на поверхность. Подобная чересполосица отложений влияет на скорость размыва берегов. Суглинистые берега размываются медленнее, чем песчаные, и, если река подрезает старую ложбину, береговой яр образует мысы и выступы, при размыве гривы – вогнутости и фестоны.

Формирование *приусловых пойм* в среднем и нижнем течении р. Москвы прекратилось из-за перехвата стока наносов гидроузлами и их общего дефицита. Но, по периферии Захарковского массива за счёт освоения растительностью оползней и осовов возникла редуцированная приусловая пойма низкого и среднего уровней (0,5–3 м над меженным урезом) шириной от 10–15 до 90 м: пологопокатые и ступенчатые, наклонные к руслу фрагменты, заросшие густым мелколесьем из осины, берёзы, тополя, ветлы, ясенелистного клёна и кустарниками - шиповником, смородиной, бересклетом. Их поверхность изрытая, с многочисленными ямами, насыпями, отвалами, котлованами со старыми трубопроводами и задвижками. В верхнем бьефе приусловая пойма имеет вид плоского песчаного или торфяно-илистого бечевника, покрытого молодым березняком, ольхой и вёслами. На территории усадьбы «Архангельское» по ней проложены дорожки, сделаны лавочки и мостики через ложбины; здесь находятся пляж и лодочная станция. При промывках русла и закрытой Рублёвской плотине эти бечевники затапливаются.

По всему периметру Захарковского массива вдоль берега протягивается высокий *приусловый вал* шириной 50–140 м – плосковершинная или пологовыпуклая грива с покатым и крутым приусловым и пологим тыловым склонами. Он на 1,5–2 м выше основной поверхности поймы. Это древняя структура, связанная с отложением наносов при выходе воды на бровку высокой поймы; он возник еще при естественном гидрологическом режиме реки. В верхней части массива, где вода поступала на пойму, вал наиболее широкий – до 200 м и высокий – до 6 м над меженным урезом. Вниз по течению его отметки постепенно снижаются, а у Захарковского карьера, где происходил слив осветленной воды с поймы, вал почти не выражен в рельефе. Приусловый вал сложен слоистыми песками, реже – супесями и легкими опесчаненными суглинками.

Вершину вала занимают злаковые и разнотравно-злаковые луга, местами с единичными раскидистыми соснами и березовыми перелесками; но в средней и нижней части участка они уже зарастают порослью ивы и березы, молодыми осинниками и мелколесьем. С поверхности вала в разное время брали песок для местных нужд, через него прокапывали траншеи для кабелей, водопроводов, дренажные каналы. От этого хозяйства остались многочисленные ямы и выемки глубиной до 3 м, 5-метровые крупнопесчаные и щебнистые бугры и насыпи. Большинство этих образований – старые, заросшие лесом и кустарником. В прошлом вал частично распахивался, и следы распашки – борозды и напашы – прослеживаются и сейчас.

Архангельский луг – высокая, сложенная преимущественно песками, центральная пойма в верхней части Захарковского массива. Это наиболее высокая (5–6 м) его часть, на которой в прошлом аккумулировались наносы, выносимые потоком на пойму. В рельефе еще просматриваются пологие и широкие (200–250 м) луговые гривы и разделяющие их узкие межгривные и старичные понижения, заросшие лесом и кустарником. Сейчас почти все ложбины засыпаны и запаханы, от них остались изолированные, не связанные между собой канавообразные депрессии глубиной 2–4 м, самой разной, даже квадратной, формы. По бывшим старицам продолжается смещение и вынос материала грунтовыми водами, из-за чего по тальвегам засыпанных понижений формируются округлые суффозионные воронки диаметром 5–6 м и глубиной до 1 м, некоторые из них, возникшие под ЛЭП и коммуникациями, потенциально опасны. В понижениях сохранились остаточные озера, днища которых лежат ниже меженного уреза реки, но большинство сохранившихся ложбин заняты заболоченными кустарниковыми ивняками и березово-ивовым лесом. В советское время местное население сбрасывало в старичные понижения бытовой хлам и мусор, в том числе крупногабаритный, и ржавые остовы сейчас – отличительная черта урочища. В отличие от остальной части поймы, на гривах Архангельского луга сравнительно мало бурьянистых крапивных и полынно-пижмовых залежей; здесь господствуют низкорослые разнотравно- и клеверо-разнотравно-злаковые луга, что связано с сельскохозяйственным использованием поймы до самого последнего времени.

Тыловая пониженная часть Захарковской поймы занимает северо-восточную часть массива. Преобладающие отметки поверхности – 2,4–3,7 м над меженным уровнем. Гривистый в прошлом рельеф сглажен распашкой; сейчас ровная поверхность поймы полого понижается от приуслового вала к Захарковскому карьере. Перепад отметок составляет около 1,5 м, но уклоны столь незначительны, что вся пойма кажется лежащей на одном уровне. Здесь также много зарастающих крапивой, борщевиком и порослью ивы песчаных и суглинистых насыпей, отвалов, ям, карьеров, старых дренажных канав.

В растительном покрове господствуют высокотравные (2–2,5 м) бурьянистые залежные луга из крапивы, пижмы, полыней, лебеды, марей, зонтичных, высоких злаков – вейника, манника, метлицы и др. По залежам активно распространяется поросль ивы, ольхи, осины, березы, ясенелистного клена; на песчаных и супесчаных грунтах – облепихи, шиповника и сосны. Плотные березово-ивовые мелколесья сейчас занимают примерно 25 % территории, в основном, по отвалам грунта и старым дорожным насыпям. Эта часть поймы наиболее интенсивно использовалась в хозяйстве, и здесь много техногенных урочищ. Наиболее крупное из них – *Захарковский карьер*, разрабатываемый в 60–70-х гг. XX в. для добычи песчано-гравийных стройматериалов (ПГС), а с 1979 г. используемый как отстойник для сброса отходов Рублевской станции водоподготовки, в основном – загрязнённого ила (около 2,7 млн м³), характеризующегося как чрезвычайно ядовитый. Сейчас это искусственное озеро площадью 34 га, углубленное в последнее десятилетие до 4–6 м при частичной переработке и удалению иловых осадков. Переработка техногенного ила велась с 2008 г. до последнего времени. Карьер соединен с р. Москвой подходным каналом, сброс воды в который регулируется шлюзом. Берега озера покатые, высотой 2–2,5 м, заросшие ивняком, местами луговые. Доступный для посещения северный берег сильно замусорен.

Иловые площадки, расположенные в северной части поймы – группа отстойников площадью 16 га, сформированных в процессе перемещения иловых отложений из Захарковского карьера и разгороженных грунтовыми насыпями высотой 4 м. Часть из них – пустые, с зарастающим бурьянистым лугом, порослью сосны и облепихи днищем. Большинство – заполнено илисто-песчаным грунтом и заросло густым ивовым мелколесьем. Такое же мелколесье занимает высокий (8 м) отвал грунта на южном берегу карьера.

Старичное понижение озера Большого (Кружок) – наиболее крупная омеговидная депрессия длиной 1,4 км и шириной 70–90 м, бывшая крутая излучина р. Москвы. Дно остаточного озера лежит на 2–2,5 м ниже меженного уреза. Прямой связи с рекой Москвой старица не имеет: исток и устье засыпаны и перегорожены дорожными насыпями. Во второй половине XX в. озеро также служило в качестве отстойника для иловых отложений Рублевской водоочистой станции. После заполнения (к 1979 г.) оно было пересыпано сверху песком и гравием, законсервировавшим илистые отложения. Сейчас озеро – узкий (10 м) водоем в центральной части понижения, разбитый тростниковыми перемычками на изолированные плесы. По его оси заложен недостроенный канал с глубинами 2–4 м, ограниченный трубошпунтом. Акватории вне канала мелководны (0,5–1 м), заливаются и зарастают ивой, тростником и водно-болотной растительностью. Борты понижения покрыты ивой, ольхой, местами – колючей густой облепихой, боярышником и почти везде труднодоступны. Лишь в вершине бывшей излучины к берегу подведены бетонные дороги для завоза трубошпунта, значительные склады которого сохраняются по настоящее время.

Заключение

Захарковская пойма – типичный для долины р. Москвы в пределах Московской агломерации пойменно-руслевой комплекс, выведенный из активного хозяйственного оборота и проектируемый под многофункциональную застройку. Регулирование водного стока сопровождается относительной стабилизацией русла р. Москвы, превращением его в канал, снижением интенсивности русловых деформаций, выравниванием рельефа дна при общем его углублении. Как и на других пойменных массивах, территория выходит из зоны затопления (за исключением экстремальных гидрологических событий); засыпаются старичные и межгрядные понижения, происходит деградация озёр, которые используются под свалки промышленных отходов, формируется техногенный рельеф. Но, в отличие от аналогичных пойменных территорий, например, у г. Лыткарино [13], здесь сохраняются вертикальные русловые деформации, фиксируются разрушения береговых откосов, что приводит к образованию низких пойм и их закреплению растительностью. Действующие ограничения в доступе на территорию Захарковской поймы за 10–15 лет создали условия для восстановления природных структур, в частности, лесных и кустарниковых урочищ, повысили ландшафтно-экологическую привлекательность пойменных угодий. Планируемая масштабная застройка Захарковской поймы сопряжена с многоплановыми рисками, связанными с ухудшением экологической ситуации в долине р. Москвы, осложнениями в работе Рублёвского водозабора, ростом социальной напряженности [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каргаполова И.Н., Завадский А.С. Естественные изменения русла нижнего течения р. Москвы и его трансформация в условиях интенсивной хозяйственной деятельности // Геоморфология. 2006. № 1. С. 45-56.
2. Завадский А.С., Сурков В.В., Головлёв П.П., Ботавин Д.В., Самохин М.А. Пойменно-русловые комплексы р. Москвы, их состояние и развитие в условиях интенсивного хозяйственного использования // «Маккавеевские чтения-2017»: сб. материалов. М.: Географический факультет МГУ, 2018. С. 50-65.
3. Завадский А.С., Сурков В.В., Чернов А.В., Ботавин Д.В., Головлёв П.П., Морозова Е.А. Природные территориальные комплексы поймы р. Москвы в нижнем течении в условиях интенсивного хозяйственного использования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2020. № 3. С. 3-13.
4. Чернов А.В. Палеорусловедение как метод изучения прошлого речных долин // Современные направления развития физической географии: научные и образовательные аспекты в целях устойчивого развития. Минск: Изд-во «Аверсэд», 2019. С. 464-468.
5. Sidorchuk A., Panin A., Borisova O. Morphology of river channels and surface runoff in the Volga River basin (East European Plain) during the Late Glacial period. *Geomorphology*. 2009. Vol. 113. P. 137–157. DOI: 10.1016/j.geomorph.2009.03.007.
6. Sidorchuk A., Borisova O., Chernov A., Panin A. Three Main Stages of Floodplain Evolution in Northern Eurasia and their Ecological Significance // *Floodplains: Environmental Management, Restoration and Ecological Implications*. Nova Science Pub Hauppauge, New York. 2013. P. 69-136.
7. Панин А.В., Матлахова Е.Ю. Периодические проявления мощного речного стока в центре Русской равнины в валдайскую холодную эпоху // Вестн. Томского гос. ун-та. 2013. № 370. С. 168-174.
8. Александровский А.Л., Панин А.В. Закономерности формирования поймы реки Москвы в контексте ее освоения человеком (на примере ключевого участка в районе Звенигородской биостанции МГУ) // *Археология Подмосковья: Материалы научного семинара*. М.: Институт археологии РАН. 2013. Вып. 9. С. 249-255.
9. Панин А.В. Предварительные данные по истории формирования поймы Москвы-реки в районе Успенского-РАНИС // *Археология Подмосковья: Материалы научного семинара*. М.: Институт археологии РАН. 2008. Вып. 4. С. 340-343.
10. Федонин Р.А., Панин А.В., Сироштан И.И. Формирование поймы р. Москвы в районе д. Захарково и ее селитренное освоение // *Археология поймы: рельеф, палеосреда, история заселения*. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2019. С. 88-91.
11. Астраков В.И. Гидрографический очерк Москвы-реки и ее притоков. М.: Типография М.П. Щепкина, 1879. 98 с.
12. Озерова Н.А. Москва-река в пространстве и времени. М.: «Прогресс-традиция», 2014. 318 с.
13. Сурков В.В., Завадский А.С., Чернов А.В. Пойма р. Москвы в нижнем течении: экологическое состояние, развитие в условиях интенсивного техногенного использования и оценка техногенной нарушенности её природных территориальных комплексов // *Эрозия почв и русловые процессы*. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2019. Вып. 21. С. 113-149.
14. Сообщество жителей посёлка Рублёво. URL: <https://www.rublevo.moscow> (дата обращения: 01.05.2021).

Поступила в редакцию 11.05.2021

Завадский Александр Сергеевич, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник
E-mail: az-mgu@mail.ru

Сурков Виталий Владимирович, кандидат географических наук, старший научный сотрудник
E-mail: vita.surkov@yandex.ru

Чернов Алексей Владимирович, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник
E-mail: Alexey.chernov@inbox.ru

Ботавин Дмитрий Викторович, кандидат географических наук, старший научный сотрудник
E-mail: dmitry.botavin@gmail.com

Головлёв Павел Петрович, младший научный сотрудник
E-mail: pavel_golovlev@list.ru

Самохин Михаил Алексеевич, кандидат географических наук, научный сотрудник
E-mail: gidromiha@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

A.S. Zavadskiy, V.V. Surkov, A.V. Chernov, D.V. Botavin, P.P. Golovlev, M.A. Samokhin
TRANSFORMATION OF FLOODPLAIN LANDSCAPES UNDER THE INFLUENCE OF NATURAL
AND ANTHROPOGENIC CHANGES IN THE ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE
OF THE ZAKHARKOVO FLOODPLAIN OF THE MOSCOW RIVER)

DOI: 10.35634/2412-9518-2021-31-2-166-177

The Zakharkovskaya floodplain of the Moscow River is located directly above the Moscow Ring Road. It is an example of a natural structure that is spontaneously restored after long-term economic use (hayfields, pastures, long-term plowing, summer cottage settlements, drainage and irrigation channels, silt sites, etc.) under conditions of cessation of intensive anthropogenic impact. The article deals with the history of the formation and development of the Zakharkovskaya floodplain in prehistoric times (late Holocene), in the early historical period (beginning-middle of the second millennium AD), and in the late historical period-XIX-XXI centuries. The regulation of water flow, which has occurred in recent decades, is accompanied by a relative stabilization of the Moscow riverbed, turning it into a canal, reducing the intensity of channel deformations, leveling the bottom relief with its general deepening. As in other floodplain plots, the territory of floodplain leaves the flood zone; depressions are filled in, lakes are degraded, and man-made terrain is formed. At the same time, the current restrictions on access to the territory of the Zakharkovskaya floodplain for 10–15 years have created conditions for the restoration of natural structures, in particular, forest and shrub tracts, and increased the landscape and ecological attractiveness of floodplain lands.

Keywords: Moscow River, valley, floodplain, riverbed, landscapes, history of development, anthropogenic changes.

REFERENCES

1. Kargapolova I.N., Zavadskiy A.S. [The natural changes of the Moscow river channel and its transformation under intense human impact], in *Geomorfologiya*, 2006, no. 1, pp. 45-56 (In Russ.).
2. Zavadskiy A.S., Surkov V.V., Golovlev P.P., Botavin D.V., Samokhin M.A. *Poymenno-ruslovnye komplekсы r. Moskvy, ikh sostoyanie i razvitiye v usloviyakh intensivnogo khozyaystvennogo ispol'zovaniya* [Floodplain-channel complexes of the Moscow River, their state and development in conditions of intensive economic use], in *Sborn. mater. "Makkaveyevskiy chteniya-2017"*, Moscow: Geograficheskiy fakultet MGU, 2018, pp. 50-65 (In Russ.).
3. Zavadskiy A.S., Surkov V.V., Chernov A.V., Botavin D.V., Golovlev P.P., Morozova E.A. [Natural territorial complexes of floodplain in the Moskva river lower reaches under intensive economic development], in *Vestn. Moskov. Univ. Ser. 5. Geografiya*. 2020, no. 3, pp. 3-13 (In Russ.).
4. Chernov A.V. [The study of paleochannels as a method of studying of the past of river valleys], in *Sovremennyye napravleniya razvitiya fizicheskoy geografii: nauchnyye i obrazovatelnyye aspekty v tselyakh ustoychivogo razvitiya*, Minsk: Aversed Publ., 2019, pp. 464-468 (In Russ.).
5. Sidorchuk A., Panin A., Borisova O. Morphology of river channels and surface runoff in the Volga River basin (East European Plain) during the Late Glacial period, in *Geomorphology*, 2009, vol. 113, pp. 137–157. DOI: 10.1016/j.geomorph.2009.03.007
6. Sidorchuk A., Borisova O., Chernov A., Panin A. Three Main Stages of Floodplain Evolution in Northern Eurasia and their Ecological Significance, in *Floodplains: Environmental Management, Restoration and Ecological Implications*. Nova Science Pub Hauppauge, NewYork. 2013. P. 69-136.
7. Panin A.V., Matlakhova E.Yu. [Impulses of high river runoff in the centre of the Russian plain during the Valdai (Weichselian) Glacial epoch], in *Vestn. Tomsk. Gos. Univ.*, 2013, no. 370, pp. 168-174 (In Russ.).
8. Aleksandrovskiy A.L., Panin A.V. [Formation of the Moskva river floodplain and its occupation by humans: the valley area at the Zvenigorod biological station case study], in *Mater. nauch. seminar "Arkheologiya Podmoskov'ya"* [The archaeology of the Moscow region], Moscow: Institut arkheologii RAN, 2013, iss. 9, pp. 249-255 (In Russ.).
9. Panin A.V. [Introductory evidences on the history of forming of the bottom-land of the Moscow river in the district Uspenskoe – RANIS], in *Mater. nauch. seminar "Arkheologiya Podmoskov'ya"* [The archaeology of the Moscow region], Moscow: Institut arkheologii RAN, 2008, iss. 4, pp. 340-343 (In Russ.).
10. Fedonin R.A., Panin A.V., Sirosthan I.I. *Formirovaniye poymy r. Moskvy v rayone d.Zakharkovo i ee selitebnoye osvoeniye* [Formation of the floodplain of river of Moscow in the area of village Zakharkovo and its residential development], in *Arkheologiya poymy: relyef, paleosreda. istoriya zaseleniya*, [Alluvial archaeology: relief, paleoenvironment, occupation history], Moscow: KDU, Universitetskaya kniga Publ., 2019, pp. 88-91 (In Russ.).
11. Astrakov V.I. *Gidrograficheskiy ocherk Moskvyy-reki i ee pritokov* [Hydrographic sketch of the Moskva River and its tributaries], Moscow: Tipografiya M.P. Shchepkina, 1879, 98 p. (In Russ.).
12. Ozerova N.A. *Moskva-reka v prostranstve i vremeni* [The Moscow River in space and time], Moscow: Progress-tradicia Publ., 2014, 318 p. (In Russ.).

13. Surkov V.V., Zavadskiy A.S., Chernov A.V. [The floodplain of the Moscow River in its lower course, ecological state, development under conditions of intensive technogenic use and assessment of technogenic disturbance of its natural territorial complexes], in *Eroziya pochv i ruslovyye protsessy*, Moscow: Mosk. Univ., 2019, iss. 21, pp. 113-149 (In Russ.).
14. *Soobshhestvo zhitelej posyolka Rublyovo* [Community of residents "Rublovo"], Available at: <https://www.rublevo.moscow> (accessed: 01.05.2021) (In Russ.).

Received 11.05.2021

Zavadskiy A.S., Candidate of Geography, Leading Researcher

E-mail: az-mgu@mail.ru

Surkov V.V., Candidate of Geography, Senior Researcher

E-mail: vita.surkov@yandex.ru

Chernov A.V., Doctor of Geography, Leading Researcher

E-mail: Alexey.chernov@inbox.ru

Botavin D.V., Candidate of Geography, Senior Researcher

E-mail: dmitry.botavin@gmail.com

Golovlev P.P., Junior researcher

E-mail: pavel_golovlev@list.ru

Samokhin M.A., Candidate of Geography, Researcher

E-mail: gidromiha@mail.ru

Lomonosov Moscow State University

Leninskie Gory, 1, Moscow, Russia, 119991