

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК: 551.4/908 (470-25)

ГЕОМОРФОЛОГИЯ БОЛЬШОЙ МОСКВЫ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

С.И. Болысов¹, А.В. Бредихин², С.И. Антонов³, Ю.Н. Фузеина⁴, М.В. Власов⁵,
Е.А. Еременко⁶, В.А. Неходцев⁷, Ю.Р. Беляев⁸, С.В. Харченко⁹, А.А. Деркач¹⁰,
Е.Ю. Матлахова¹¹

^{1-6, 8-11} Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет,
кафедра геоморфологии и палеогеографии

⁵ ФРЭКОМ, отдел инженерно-экологических изысканий и оценки современного состояния окружающей среды
⁷ Научный институт Вайцмана, кафедра наук о Земле и планетах

¹ Проф., д-р геогр. наук; e-mail: siboll1954@bk.ru

² Зав. кафедрой, проф., д-р геогр. наук; e-mail: avbredikhin@yandex.ru

³ Ст. науч. сотр., канд. геогр. наук; e-mail: ser11131134@yandex.ru

⁴ Доц., канд. геогр. наук; e-mail: donaldw@bk.ru

⁵ Гл. специалист, канд. геогр. наук; e-mail: vlasov-maxim@mail.ru

⁶ Доц., канд. геогр. наук; e-mail: eremenkoeaig@gmail.com

⁷ Науч. сотр.; e-mail: baban.n@mail.ru

⁸ Доц., канд. геогр. наук; e-mail: yrbel@mail.ru

⁹ Вед. науч. сотр., канд. геогр. наук; e-mail: xar4enkkoff@yandex.ru

¹⁰ Преод., канд. геогр. наук; e-mail: derkach1977@yandex.ru

¹¹ Доц., канд. геогр. наук; e-mail: matlakhova_k@mail.ru

В статье предлагается исторический обзор исследований рельефа и геологического строения территории города Москвы с оценкой современного состояния их изученности. Выделены этапы этих исследований, которые коррелируют с этапами роста площади столицы. При этом каждый из выделяемых этапов являл собой не только расширение территории геолого-геоморфологических исследований, но и применение все более новых технологий для изучения все более широкого спектра вопросов строения и истории развития рельефа. В последние два десятилетия на этапе освоения территории Новой Москвы наибольший вклад в исследование рельефа и геоморфологических процессов вносят коллективы лаборатории геоморфологии Института географии РАН и кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Ключевые слова: рельеф, геологическое строение, Новая Москва, обзор изученности

DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.80.2.5

ВВЕДЕНИЕ

Территория Большой Москвы, расположенная в центре Восточно-Европейской (Русской) равнины (рис. 1), относится к наиболее подробно изученной части этого природного региона. Начиная с середины XIX в. здесь проводились географические и геолого-геоморфологические исследования, во многом связанные с хозяйственным функционированием как самого города Москвы, так и прилегающих к нему районов. Масштабы и направления этой деятельности были во многом связаны с политико-административным положением и хозяйственным состоянием города. В связи с этим можно говорить о «до-столичном» и «столичном» периодах в истории московской агломерации,

а затем отмечать этапы ее разрастания, связанные с активным строительством и административными реформами городского хозяйства, а также об увеличении площади города в 1930-е, 1960-е и 2010-е гг. К этим временным этапам относятся различные по тематике и масштабу научные и проектно-изыскательские исследования, дававшие новый фактический материал о геолого-геоморфологическом строении сначала центральной части Москворецкого речного бассейна, а позднее – выходящие за его пределы.

Исходя из этих представлений и указанных возрастных рубежей, можно выделить три крупных этапа, отвечающие периодам относительно стабильного состояния размеров Московской агломерации:

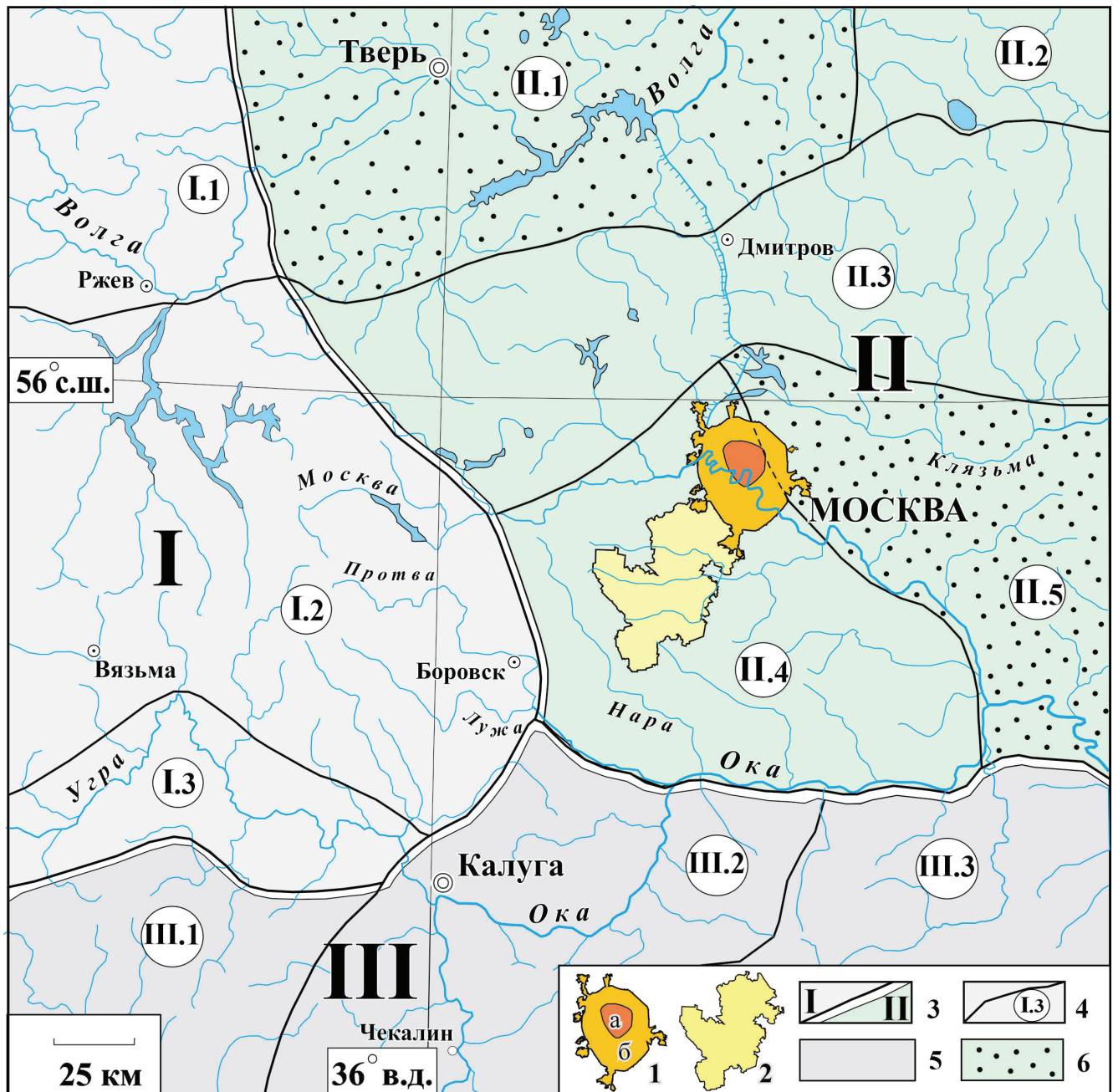


Рис. 1. Положение Большой Москвы на обзорной геоморфологической карте Центрального Подмосковья [Судакова и др., 2008]:

- 1 – положение Старой Москвы: А – в пределах кольцевой железной дороги (до 1960 г.); Б – в пределах МКАД (до 2010 г.);
 2 – территория Новой Москвы; 3 – границы геоморфологических провинций (по [Судакова и др., 2008]); 4 – границы геоморфологических областей; 5 – возвышенные территории; 6 – низменности. Цифрами обозначены: геоморфологические провинции: I – Карбоновое плато; II – Московская мезозойская равнина; III – Средне-Русская возвышенность; геоморфологические области: I.1 – Валдайская возвышенность; I.2 – Вяземско-Уваровское плато; I.3 – Угринская низина; II.1 – Верхне-Волжская низина; II.2 – Борисоглебская возвышенность; II.3 – Клинско-Дмитровская возвышенность; II.4 – Москворецко-Окская равнина; II.5 – Мещерская низина; III.1 – Спас-Деменская возвышенность; III.2 – Калужско-Чекалинское плато; III.3 – Тульско-Оскольская возвышенность

Fig. 1. The location of Big Moscow on the overview geomorphological map of Central Moscow Region [Sudakova et al., 2008]:
 1 – the location of Old Moscow: A – within the ring railway (before 1960); B – within the Moscow Ring Road (before 2010);
 2 – the territory of New Moscow; 3 – the boundaries of geomorphological provinces [Sudakova et al., 2008]; 4 – the boundaries of geomorphological regions; 5 – uplands; 6 – lowlands. The numbers indicate: geomorphological provinces: I – Karbonovoye Plateau; II – Moscow Mesozoic Plain; III – Central Russian Upland; geomorphological regions: I.1 – Valdai Upland; I.2 – Vyazemsko-Uvarovskoye Plateau; I.3 – Ugrinskaya Lowland; II.1 – Upper Volga Lowland; II.2 – Borisoglebskaya Upland; II.3 – Klin-Dmitrov Upland; II.4 – Moskvoretsko-Okskaya Plain; II.5 – Meshcherskaya Lowland; III.1 – Spas-Demenskaya Upland; III.2 – Kaluga-Chekalinskoye Plateau; III.3 – Tula-Oskol Upland

- I. Москва в пределах кольцевой железной дороги;
 II. Москва в пределах МКАД;
 III. Новая Москва в границах 2012 г.

В пределах двух первых временных интервалов отмечаются по три подэтапа, связанных с изменениями в хозяйственном и политическом устройстве страны: Ia – Москва до 1917 г.; Ib – столица (1918–1941); Ic – Москва послевоенная (1946–1959). Исторический этап после увеличения размеров города в 1960 г. был условно разделен на три примерно равные части: IIa – 1960–1979 гг., IIб – 1980–1991 гг. и IIв – 1992–2011 гг. События после утверждения границ Новой Москвы пока составляют единый этап. Рост города сопровождался расширением и углублением представлений о геолого-геоморфологическом строении территории, спектре присущих естественных и антропогенно стимулированных опасных геоморфологических процессов. Число научных публикаций, монографий и карт, посвященных строению рельефа Московского региона, насчитывает в настоящее время порядка полутысячи. Целью представленного исследования являлись выделение основных этапов изучения рельефа территории Большой Москвы и обобщение имеющихся представлений. Этот материал в дальнейшем активно использовался при полевых геоморфологических работах в среднем и крупном масштабе (на территории Новой Москвы) в 2021–2023 гг., результаты которых планируется осветить в отдельной публикации.

История исследования рельефа столичного региона. Выделенные выше этапы расширения столицы характеризуются различной (возрастающей с течением времени) глубиной охвата рассматриваемой проблематики в научных публикациях. При этом в истории изучения рельефа столицы нашли отражение как общие тренды развития геоморфологической науки, так и частные аспекты, связанные с появлением новых направлений географических исследований. Перейдем к краткой характеристике отмеченных этапов геолого-геоморфологических исследований в столичном регионе.

Подэтап Ia (до 1917 г.). На данном этапе были созданы подробные геологические описания окрестностей Москвы [Щуровский, 1860] и первые геологические карты на центральные районы Европейской России [Никитин, 1890], были опубликованы описания геологических экскурсий по Москве и ее окрестностям для студентов Московского университета [Щуровский, 1860; Павлов, 1946]. Проведены гидрологические исследования и описания р. Москвы и ее притоков, гидрогеологические и инженерно-геологические исследования московского артезианского бассейна для целей городского водоснабжения и канализации [Андреев, 1850; Дельвиц,

1860; Астраков, 1879; Анучин, Борзов, 1948; Борзов, 1926, 1930; Забелин, 1905; Зимин, 1905, 1908; Орлов, 1905]. Выполнена закладка первых буровых скважин (1880-е гг.) для целей водоснабжения города. Проведено первое детальное исследование участков наиболее активных проявлений склоновых процессов – оползневых форм на бортах речных долин [Павлов, 1946].

Подэтап Ib (1918–1941). В первое послереволюционное десятилетие продолжились прежние направления исследований, а затем (с 1929 г.) усилилось внимание к поиску залежей строительных материалов в связи с реконструкцией Москвы, активизацией жилищного строительства (в частности, высотного домостроения), прокладкой Московского метрополитена и гидротехнических сооружений (канала Москва – Волга). Были созданы новые проектные, строительные, изыскательские и исследовательские организации, проведены широкомасштабные буровые работы на строительных объектах (число буровых скважин в городе превысило 10 тыс.). К этому же этапу относится период сооружения первых водохранилищ в Москворецком бассейне (в частности, Химкинского) для водоснабжения столицы. Полученные новые сведения о геолого-геоморфологическом строении столицы отразились в работах Д.Н. Анучина (1948), А.А. Борзова (1926, 1930), Б.М. Даньшина (1928, 1933, 1936, 1937, 1947 и др.) и проч., а также в создании серии крупномасштабных геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических карт Москвы, подробной геоморфологической карты Москворецкой долины.

Подэтап Ic (1946–1959). Работы, начатые во время предыдущего этапа (геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические и др.), были продолжены. К 800-летию юбилею Москвы (1947) и в последующие годы произведено издание важных обобщающих трудов по геоморфологии и палеогеографии Московского региона, сборников статей и пособий о природе Москвы и Подмосковья [Павлов, 1946; Дик и др., 1949; Карандеева, 1957; Казакова, 1957; Спиридонов, 1948; Шорыгина, 1947; Соколов, 1954]. Были дополнены и переизданы работы Д.Н. Анучина и А.А. Борзова (1948), Б.М. Даньшина (1947). К середине 1950-х гг. приурочено проектирование и начато строительство трех новых водохранилищ (Можайского, Рузского, Озернинского) в Москворецком бассейне для водоснабжения столицы. В это же время появляются научные публикации о наиболее заметных неблагоприятных и опасных природных процессах в городах (наводнения, подтопления, оползни, карст).

Подэтап IIa (1960–1979). Более чем двукратное увеличение площади Москвы в 1960–1961 гг.

(в пределах линии МКАД, введенной в 1962 г.) акцентировало обозначенные ранее городские проблемы – строительные, транспортные, гидротехнические. В этот период в Московском регионе проводится крупномасштабная геологическая съемка (1 : 50 000), детально реконструируется рельеф коренного основания рыхлой толщи, анализируются физические свойства дочетвертичных пород. Выходят первые книги многотомных изданий «Геология СССР», «Инженерная геология СССР», «Гидрогеология СССР», посвященные описанию центральных районов Русской равнины, а также обобщающие работы о полезных ископаемых Подмоскovie. Публикуется ряд трудов, характеризующих опорные разрезы четвертичных отложений региона [Москвитин, 1964, 1976; Шик, 1961; Спиридонов, 1964]. Высокая степень изученности Европейской России в рассматриваемый период позволила создать Атлас литолого-палеогеографических карт Восточно-Европейской платформы (1960–1961), подробно осветить вопросы палеогеографии региона, в частности – сопоставить современный и дочетвертичный рельеф Москвы и Подмоскovie, отметить проявление его унаследованности [Апродов, 1958; Апродов, Апродова, 1963; Шик, 1961; Петренко, Лихачева, 1979]. В 1978 г. выходит классическая монография А.И. Спиридонова «Геоморфология Европейской части СССР», в которой в мелком масштабе приводится характеристика истории развития и строения рельефа центра Восточно-Европейской равнины. По-прежнему большое внимание уделялось наиболее заметным геоморфологическим процессам в городах, в частности – карстовым просядкам [Гвоздецкий, 1972; Котлов, 1957, 1958, 1960, 1961а, 1961б, 1962, 1978; Котлов и др., 1967, 1976; Максимович, 1963, 1969; Матвеев, 1966; Яблоков, 1967; Чикишев, 1979; Парфенов, Кутателадзе, 1976; Парфенов, 1981], а также оползевым процессам на склонах долин [Кюнтцель, 1962, 1965; Парецкая, 1970; Парецкая, Пустыльник, 1974; Пустыльник, 1974; Турманина, 1964 и др.].

В указанный период акцентируется внимание на деятельности современных геоморфологических процессов, имеющих массовый характер, чьи невысокие скорости часто с лихвой компенсируются широтой их распространения и дают огромный суммарный эффект. Изучение эрозионных процессов в малых водотоках, процессов проседания грунта на месте засыпанных долин, суффозия и др. привлекают внимание исследователей и становятся объектами многолетних наблюдений [Снобкова, 1963]. В это же время В.Ф. Котловым (1967, 1978) была высказана важная идея о необходимости инженерно-геологических наблюдений не только под существующими сооружениями, но и в пределах

всего городского пространства. Только так можно своевременно выявлять и прогнозировать неблагоприятные последствия антропогенного воздействия на природную среду городов. Между тем, огромный и все более нарастающий объем геологической информации о территории столичного региона (число буровых скважин в Москве в 1970-х гг. превысило 600 тыс.) не всегда был доступен всем исследователям и не успевал быть до конца обработанным. На рубеже 1970–1980-х гг. исследователи городов все чаще стали обращаться к актуальным проблемам функционирования городской рекреации.

Подэтан IIб (1980–1991). Интенсивное жилищное строительство в Москве продолжилось, городские кварталы местами вышли за пределы МКАД. Публикуются как новые крупномасштабные материалы геологических работ (например, [Карта техногенных..., 1980; Московский ледниковый покров..., 1982]), так и обобщающие работы регионального значения. Систематизация представлений о рельефе Москвы приводится в монографии Э.А. Лихачевой «О семи холмах Москвы» (1990). Продолжаются работы по картографированию и мониторингу неблагоприятных и опасных геоморфологических процессов (оползневых, карстовых, суффозионных, эрозионных), в том числе на ранее обустроенных стационарах [Кочев и др., 1989; Матвеев, 1981, 1988; Болысов и др., 1985; Ажигиров и др., 1990]. Отмечается заметное увеличение (по сравнению с предыдущими годами) числа исследований, посвященных геоэкологическим, природоохранным и рекреационным проблемам в Москве и Подмоскovie [Лихачева и др., 1981, 1982; Лихачева, 1983 и др.; Кофф и др., 1989 и др.].

Подэтан IIв (1992–2011). Важные общественно-политические изменения, пришедшиеся на начало 1990-х гг., отразились в сокращении финансирования научных исследований и одновременно совпали с произошедшей в стране «информационной революцией» – широким внедрением в повседневный исследовательский труд компьютерной и прочей техники, автоматизировавшей процесс обработки данных, работы по созданию карт, издательскую деятельность. На определенном этапе были сняты ведомственные режимные ограничения на использование данных геологических исследований предшествующих лет, некоторых картографических материалов. Все это позволило обработать, осмыслить, обобщить накопленный в предшествующие годы фактический материал, создать удобные к применению многочисленные базы данных, описывающие строение и динамику природных и антропогенных объектов и процессов. А затем – опубликовать полученные результаты в отечественной и зарубежной печати. Своеобразный «издательский

бум 1990-х гг.» отмечен во многих отраслях российской науки и техники.

К рассматриваемому этапу относится выпуск нового поколения геологических карт (масштаб 1 : 500 000) на Центральные районы Русской равнины (с 1998 г.) [Осипов, 2011; Осипов и др., 2011], создание банка данных геохронологических определений по опорным разрезам четвертичных отложений Москвы и Подмоскovie [Рыжова и др., 2001], публикации Государственных докладов о состоянии окружающей среды Московской области (Мособлкомприрода, с 1996-го), издание десятилетнего Геологического атласа Москвы масштаба 1 : 10 000 (2010), нескольких важных обобщающих монографий [Геоэкология..., 2006; Москва..., 1997; История изучения..., 1997; Насимович, 1996; Кофф и др., 1997; Литвин, 2002; Лихачева, 2007 и др.]. Продолжались стационарные наблюдения и картографирование современных гидрологических и геоморфологических процессов, исследования геоморфологического строения и палеогеографии Московского региона, разномасштабное эколого-палеогеографическое районирование территории Москвы и Подмоскovie. Важным обобщением условий и динамики карстовых процессов на территории Москвы стали работы Е.А.Иксановой и А.А.Лукашова [Иксанова, Лукашов, 2000; Лукашов, Иксанова, 2005; Иксанова, 2005]. Ими выявлено участие процессов тропического карста в докайнозойское время в формировании коренных карбонатных карстующихся толщ и антропогенные причины современной активизации карстово-суффозионных процессов на западе столицы. Комплексное изучение геоэкологических проблем Москвы отразилось в работах исследовательских коллективов Института географии РАН [Лихачева и др., 1991, 1997, 1998а, 1998б, 2000, 2001, 2010а, 2010б; Белосов и др., 2000 и др.], географов МГУ [Алексеевский и др., 2001; Болысов, Рубина, 1994; Битюкова и др., 1998; Битюкова, 2003; Введенская и др., 2008; Спиридонов и др., 1994; Судакова и др., 1997, 2008; Panin et al., 2011 и др.].

Этап III (после 2011). В середине 2011 г. был впервые представлен правительственный проект значительного (в 2,4 раза) расширения площади Московской агломерации за счет присоединения прилегающих с юго-запада территорий Московской области. Через год, 1 июля 2012 г., это решение было официально утверждено. Присоединенная территория представляла собой приподнятую ледниково-эрозионную равнину с чехлом новейших отложений небольшой мощности, залегающим на каменноугольных известняках и морских мезозойских осадках. Рядом организаций был выполнен комплекс работ по картографическому и геолого-ге-

оморфологическому обеспечению новых городских территорий. Так, НПП «Георесурс» создал в 2012 г. комплект крупномасштабных (1 : 50 000) геологических карт территорий, присоединенных к городу Москве (гл. ред. А.В. Антипов). В том же году Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Московской области опубликовало информационный доклад о состоянии природы, ресурсов и об охранных мероприятиях на присоединяемых к Москве территориях. ФГБУ «ВСЕГЕИ», выпустило «московский» лист (№ 37) из Центрально-европейской серии третьего поколения геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 (2015).

Основное внимание в научно-исследовательских работах было сосредоточено на проблемах расширения площади столицы и вопросах рационального освоения присоединяемых территорий. Так, были рассмотрены условия и проблемы освоения Новой Москвы, дана оценка антропогенного морфогенеза, отмечены современные тенденции изменения поверхностных вод Московского региона, дана характеристика трансформации водосборных бассейнов центра Москвы в ходе градостроительства и конкретных последствий техногенного погребения рек в городах, проведены исследования морфологии и динамики субрельефа столицы [Лихачева, Некрасова, 2013; Аникина и др., 2013; Лихачева, Шварев, 2013; Лихачева и др., 2015, 2021; Маккавеев, Федорович, 2013; Маккавеев и др., 2013; Бронгулеев, Шварев, 2015; Шварев и др., 2017; Коронкевич, Мельник, 2015; Экологическая..., 2015; Болысов, Неходцев, 2016, 2017; Болысов и др., 2017; Неходцев, 2016, 2019, 2021 и др.; Неходцев, Гаршин, 2021; Неходцев и др., 2021 и др.], оценена геоморфологическая комфортность проживания москвичей [Болысов, Харченко, 2016]. Важным обобщением явилась монография «Ландшафтно-экологические исследования Москвы для обоснования территориального планирования города» [Низовцев и др., 2020]. Для понимания механизмов и оценки интенсивности геоморфологических процессов на территории столицы полезная информация содержится в недавних работах Н.С. Касимова с соавторами по оценке масштабов и источников загрязнения поверхности [Касимов и др., 2023], С.Р. Чалова с соавторами по специфике режима московских рек [Чалов и др., 2023]. Наряду с прикладными геоморфологическими исследованиями продолжалось решение и общих палеогеографических проблем центра Русской равнины, вопросов ледникового, флювиального, карстового морфолитогенеза, геоморфологического и эколого-палеогеографического районирования рассматриваемого региона [Панин, 2015; Рычагов и др., 2012; Судакова и др. 2016; Судакова, Антонов, 2021].

Подводя итог представленному обзору, можно отметить как непрерывность, так и скачкообразность в процессе расширения Московской городской агломерации и сопутствующих исследовательских работ. Характерно постоянное увеличение степени изученности городской среды, постепенное привлечение к участию в научном управлении городом специалистов все более широкого спектра знаний. Продолжающиеся исследования строения и динамики рельефа и субрельефа Большой Москвы и сопредельных территорий – непреходящая составляющая гармоничного и рационального расширения городской среды, залог успешного планирования застройки и инфраструктуры, безопасного и комфортного проживания горожан.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

История активного изучения геолого-геоморфологического строения территории г. Москвы насчитывает примерно полтора века. Основные этапы этого изучения коррелируют в первую очередь с моментами территориального приращения столичного города. При этом каждый из выделяемых этапов являл собой не только расширение территории гео-

лого-геоморфологических исследований, но и применение все более новых технологий для изучения все более широкого спектра вопросов строения и истории развития рельефа. К настоящему времени подобранная авторами библиография по рельефу и геологическому строению Большой Москвы насчитывает более 500 карт и публикаций. В последние два десятилетия на этапе освоения территории Новой Москвы наибольший вклад в исследование рельефа и геоморфологических процессов вносят коллективы Лаборатории геоморфологии Института географии РАН и кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Дальнейшее изучение рельефа и рельефообразования на территории Большой Москвы, очевидно, будет сосредоточено на детальных исследованиях участков Новой Москвы, с составлением соответствующих общих геоморфологических карт, карт современных процессов, специализированных геоморфологических карт и планов (инженерно-геоморфологических, рекреационно-геоморфологических и т. п.) в крупном и детальном масштабе соответственно.

Благодарность. Исследование выполнено в рамках темы госзадания кафедры геоморфологии и палеогеографии МГУ имени М.В. Ломоносова «Эволюция природной среды в кайнозое, динамика рельефа, геоморфологические опасности и риски природопользования» (ГЗ 121040100323-5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеевский Н.И., Гончаров А.В., Семаков В.А.* Соотношение антропогенных нагрузок и экологическое соотношение рек Московской области // Руслведение и гидроэкология. 2001. Вып. 7. С. 37–45.
- Ажигиров А.А., Голосов В.Н., Литвин Л.Ф.* Роль рельефа как фактора территориальной дифференциации поверхностной эрозии на европейской части СССР // Экзогенные процессы и окружающая среда. М.: Наука, 1990. С. 56–61.
- Андреев А.Н.* История московского водопровода. М., 1850. 20 с.
- Аникина Н.В., Шварев С.В., Неходцев В.А. и др.* Оценка природно-антропогенных геолого-геоморфологических условий Новой Москвы // Геоэкологические проблемы Новой Москвы / отв. ред. А.В. Кошкарев, Э.А. Лихачева, А.А. Тишков. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 88–95.
- Астраков В.И.* Гидрографический очерк Москвы-реки и ее притоков // Известия Московской городской думы. 1879. 98 с.
- Анучин Д.Н., Борзов А.А.* Рельеф европейской части СССР. М.: Гос. изд-во географ. лит., 1948. 300 с.
- Апродов В.А.* О тектонической трещиноватости каменноугольных и юрских пород в южных окрестностях Москвы // Науч. докл. высш. шк. геол.-геогр. науки. 1958. № 1. С. 208–214.
- Апродов В.А., Апродова А.А.* Движения земной коры и геологическое прошлое Подмосковья. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. 267 с.
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. М.: Изд-во АН СССР, 1960–1961.
- Белоусов А.А., Маккавеев А.Н., Курбатова Л.С.* Влияние геолого-геоморфологических факторов на возникновение чрезвычайных ситуаций в центральных районах г. Москвы // Геоморфология. 2000. № 4. С. 40–45.
- Битюкова В.Р., Глушкова В.Г., Ратанова М.П.* Экология Москвы: прошлое, настоящее и будущее. М.: Наука, 1998. 154 с.
- Битюкова В.Р.* Экологическая ситуация в Москве в конце XX в. // Известия РАН. Серия географическая. 2003. № 1. С. 80–89.
- Болысов С.И., Борсук О.А., Евтеев А.О.* Стационарные наблюдения за овражной эрозией в Подмосковье // Факторы и процессы ландшафтообразования. М.: МОИП, 1985. С. 59–63.
- Болысов С.И., Рубина Е.А.* Современные геоморфологические процессы на территории Московской области // Геоморфология. 1994. № 3. С. 42–48.
- Болысов С.И., Харченко С.В.* Городской рельеф как фактор комфортности проживания населения // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2016. № 1. С. 21–28.

- Болысов С.И., Неходцев В.А.* Субрельеф и субтерральные процессы как фактор эколого-геоморфологической опасности в городах // Вестник Рязанского гос. ун-та им. С.А. Есенина. 2016. № 1 (50). С. 87–105.
- Болысов С.И., Неходцев В.А.* Потенциальные геоморфологические опасности территории Новой Москвы в связи с ее активной урбанизацией // Геоморфология городских территорий: конструктивные идеи. М.: Медиа-ПРЕСС, 2017. С. 47–56.
- Болысов С.И., Неходцев В.А., Харченко С.В.* Подземный рельеф Москвы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2017. № 2. С. 59–73.
- Борзов А.А.* Краткая программа для описания рек и речных долин Московской губернии. М.: Общ. изучения Московской губернии, 1926. 96 с.
- Борзов А.А.* Очерк геоморфологии Московской губернии // Мат. по природе Московской обл. (Тр. Общ. изуч. Моск. обл.). 1930. Вып. 4. С. 5–25.
- Бронгулеев В.В., Шварев С.В.* Геолого-геоморфологические и ландшафтные характеристики территории Новой Москвы: корреляции, факторы, типология // Вопросы географии: Сб. 140: Современная геоморфология / Моск. филиал ГО СССР; Русское геогр. об-во / М.: Изд. дом «Кодекс», 2015. С. 396–416.
- Введенская А.И., Немцова Г.М., Судакова Н.Г.* Разрезы территории Москвы // Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена центра Русской равнины. М., 2008. С. 88–97.
- Гвоздецкий Н.А.* Проблемы изучения карста и практика. М.: Мысль, 1972. 392 с.
- Геологический атлас Москвы (в 10 томах с пояснительной запиской). Масштаб 1 : 10 000. М.: ГУП «Мосгоргеотрест», 2010.
- Геология СССР. Том 4. Центр европейской части СССР. Часть 1. Геологическое описание (Московская, Владимирская, Ивановская, Калининская, Калужская, Костромская, Рязанская, Тульская, Смоленская и Ярославская области). М.: Недра, 1971. 742 с.
- Геоэкология Москвы: методология и методы оценки состояния городской среды / отв. ред. Г.Л. Кофф, Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. М.: Медиа-ПРЕСС, 2006. 200 с.
- Даньшин Б.М., Корован С.Л., Хецов И.Р., Хименков В.Г.* Артезианские воды г. Москвы, снабжение ими населения и промышленных предприятий. М.: Изд-во МКХ, 1928. 112 с.
- Даньшин Б.М.* Геологическое строение долины р. Москвы от Шелепихи до Перервы // Изв. МГРТ. 1933. Т. 2. Вып. 1–2. С. 20–39.
- Даньшин Б.М.* Геологическое строение Московской области // Тр. ВИМСа и МГТ. Вып. 105(18). М.; Л.: ОНТИ, 1936. 58 с.
- Даньшин Б.М.* Геологическое строение Ленинских гор в связи с некоторыми вопросами стратиграфии отложений меловой системы и оползневыми явлениями на берегу р. Москвы // Изв МГТ. Т. 4. 1937. С. 3–23.
- Даньшин Б.М.* Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и окрестностей. М.: Изд-во МОИП, 1947. 305 с.
- Дельвиц А.И.* Московские водопроводы в 1859 г. // Вести промышленности. 1860. № 8. С. 43–112.
- Дик Н.Е., Лебедев В.Г., Соловьев А.И., Спиридонов А.И.* Рельеф Москвы и Подмосковья. М.: Гос. изд-во геогр. литературы, 1949. 196 с.
- Забелин И.* История города Москвы. М.: Типолитография т-ва И.Н. Кушнерев и Ко, 1905. 688 с.
- Закон города Москвы от 11 апреля 2012 года № 10 «О внесении изменений в Закон города Москвы от 5 июля 1995 года № 13-47 “О территориальном делении города Москвы”». 2012.
- Зимин Н.П.* Описание сооружений нового Мытищинского водопровода, строительный сезон 1890–1893 гг. с атласом. М., 1905. 343 с.
- Зимин Н.П.* Описание сооружений нового Мытищинского водопровода, строительный период 1897–1906 гг. М.: Мосгордума, 1908. 143 с.
- Иксанова Е.А.* Вклад докайнозойского карбонатного карста в развитие современных просадочных процессов в г. Москве : автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. М.: Геогр. ф-т МГУ, 2005. 24 с.
- Иксанова Е.А., Лукашов А.А.* Вклад докайнозойского карбонатного карста в развитие современных просадочных процессов в г. Москве // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, Геогр. 2000. № 6. С. 48–51.
- История изучения, использования и охраны природных ресурсов Москвы и Московского региона / под ред. А.В. Постникова, В.К. Рахилина. М.: Янус-К, 1997. 254 с.
- Казакова М.М.* Основные черты рельефа Московской области // Тр. ИГАН СССР. 1957. Вып. 71. С. 5–15.
- Карандеева М.В.* Геоморфология европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1957. 314 с.
- Карта техногенных отложений территории г. Москвы, масштаб 1 : 25 000 / сост. И.К. Сипягина. М.: Центр геология, 1980.
- Касимов Н.С., Кошелева Н.Е., Поповичева О.Б. и др.* Загрязнение Московского мегаполиса: мониторинг химического состава микрочастиц в системе «атмосфера – снег – дорожная пыль – почвы – поверхностные воды» // Метеорология и гидрология. 2023. № 5. С. 5–19.
- Коронкевич Н.И., Мельник К.С.* Антропогенные воздействия на сток реки Москвы. М.: МАКС Пресс, 2015. 168 с.
- Коронкевич Н.И., Мельник К.С.* Трансформация стока под влиянием ландшафтных изменений в бассейне реки Москвы и на территории города Москвы // Водные ресурсы. 2015. Т. 42. № 2. С. 133–143.
- Котлов Ф.В.* Четвертичные карбонатные породы в Москве, их генезис, формирование и инженерно-геологическая характеристика // Тр. ЛГГП АН СССР. 1957. Т. 16. С. 30–42.
- Котлов Ф.В.* Инженерно-геологические особенности глинистых пород Москвы и Подмосковья в связи с их генезисом и условиями формирования // Иссл. и использование глин. 1958. С. 319–336.
- Котлов Ф.В.* К вопросу о влиянии деятельности человека на интенсивность карстового процесса в районе Москвы // Мат. комиссии по изуч. геологии и географии карста. Сб. 1. 1960. С. 93–102.
- Котлов Ф.В.* Антропогенные изменения рельефа (на примере г. Москвы) // Вопр. географии. 1961а. Сб. 52. С. 134–150.
- Котлов Ф.В.* Изменение подземных вод территории Москвы под влиянием деятельности человека // Тр. ЛГГП АН СССР. 1961б. Т. 36. С. 41–57.
- Котлов Ф.В.* Изменение природных условий территории Москвы под влиянием деятельности человека и их

- инженерно-геологическое значение. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 263 с.
- Котлов Ф.В., Братнина И.А., Сиягина И.К. Город и геологические процессы. М.: Наука, 1967. 226 с.
- Котлов Ф.В., Медведев О.П., Киселева З.Т., Кожевникова В.И. Антропогенная активизация карстово-суффозионных процессов // Тр. ПНИИИС Госстроя СССР. 1976. Вып. 43. С. 4–11.
- Котлов Ф.В. Изменения геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978. 264 с.
- Кочев А.Д., Чертков Л.Г., Зайонц И.Л., Афанасьев В.Ю. Методика и результаты комплексного изучения карстово-суффозионных процессов в г. Москве // Инженерная геология. 1989. № 6. С. 77–94.
- Кофф Г.Л., Котлов В.Ф., Шеиеня Н.Л. Рекомендации по усовершенствованию инженерно-геологических изысканий для промышленного и гражданского строительства на территории г. Москвы и лесопарковой зоны в связи с охраной и рациональным использованием геологической среды. М.: Стройизыскания, 1989. 119 с.
- Кофф Г.Л., Петренко С.И., Лихачева Э.А., Котлов В.Ф. Очерки по геоэкологии и инженерной геологии Московского столичного региона / под ред. Н.А. Богданова, А.И. Шеко. М.: РЭФИА, 1997. 185 с.
- Кюнтцель В.В. Эрозия берегов реки Москвы и ее влияние на оползневые процессы // Разведка и охрана недр. 1962. № 3. С. 41–45.
- Кюнтцель В.В. О возрасте глубоких оползней Москвы и Подмосковья, связанных с юрскими глинистыми отложениями // Бюлл. Моск. общ. испытателей природы. Отд. геол. Вып. 40 (3), 1965. С. 93–100.
- Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственной зоны России. М.: Академкнига, 2002. 256 с.
- Лихачева Э.А., Зеугофер Ю.О., Краснов А.Ф. и др. Опыт оценки изменения рельефа городской территории (на примере г. Москвы) // Новейшие методы геоморфологических исследований. М.: МФГО СССР, 1981. С. 72–84.
- Лихачева Э.А., Зеугофер Ю.О., Панюкова М.П. Геоморфологический анализ территории города Москвы (оценка по степени благоприятности для строительства) // Рельеф и хозяйственная деятельность. 1982. М.: МФГО. С. 112–122.
- Лихачева Э.А. Морфодинамика антропогенного рельефа городской территории // Проблемы морфодинамики. 1983. С. 84–90.
- Лихачева Э.А. О семи холмах Москвы. М.: Наука, 1990. 144 с.
- Лихачева Э.А., Бахирева Л.В., Станковянски М., Урбанек Я. Оценка городской морфолитосистемы (на примере Москвы и Братиславы) // Геоморфология. 1991. № 1. С. 30–42.
- Лихачева Э.А., Насимович Ю.А., Александровский А.Л. Ландшафтно-геоморфологические особенности Москвы // Природа. 1997. № 9. С. 4–19.
- Лихачева Э.А., Курбатова Л.С., Махорина Е.И. Карта техногенных отложений и техногенно погребенной речной сети территорий г. Москвы // Геоморфология. 1998а. № 1. С. 61–67.
- Лихачева Э.А., Маккавеев А.Н., Тимофеев Д.А., и др. Геоморфология Москвы по материалам карты «Геоморфологические условия и инженерно-геологические процессы г. Москвы» // Геоморфология. 1998б. № 3. С. 41–51.
- Лихачева Э.А., Локишин Г.П., Просунцова Н.С., Тимофеев Д.А. Эколого-геоморфологическая оценка территории г. Москвы // Геоморфология. 2000. № 1. С. 48–55.
- Лихачева Э.А., Маккавеев А.Н., Курбатова Л.С. Древние и современные процессы в долине реки Неглинной // Геоморфология. 2001. № 4. С. 58–66.
- Лихачева Э.А. Экологические хроники Москвы. М.: Медиа-Пресс, 2007. 304 с.
- Лихачева Э.А., Маккавеев А.Н., Локишин Г.П. Концептуальная модель развития малых урбанизированных водосборных бассейнов (на примере г. Москвы) // Известия РАН. Серия географическая. 2010а. № 4. С. 134–142.
- Лихачева Э.А., Маккавеев А.Н., Локишин Г.П. Этапы и стадии развития водосборных бассейнов малых рек на урбанизированных территориях (на примере г. Москвы) // Известия РАН. Серия географическая. 2010б. № 5. С. 103–111.
- Лихачева Э.А., Некрасова Л.А. Оценка антропогенного морфогенеза на территории Московской области // Геоэкологические проблемы Новой Москвы / отв. ред. А.В. Кошкарёв, Э.А. Лихачева, А.А. Тишков. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 76–82.
- Лихачева Э.А., Шварев С.В. Геоморфологические проблемы освоения территории Новой Москвы // Геоэкологические проблемы Новой Москвы / отв. ред. А.В. Кошкарёв, Э.А. Лихачева, А.А. Тишков. М.: Медиа-Пресс, 2013. С. 83–87.
- Лихачева Э.А., Шварев С.В., Аникина Н.В. Геоморфологическая оценка территориальных ресурсов Новой Москвы // Геоморфология. 2015. № 1. С. 77–88.
- Лихачева Э.А., Аникина Н.В., Маккавеев А.Н. Трансформация водосборных бассейнов центра Москвы под влиянием градостроительства // Известия РАН. Серия географическая. 2021. Т. 85. № 1. С. 136–145.
- Лукашов А.А., Иксанова Е.А. О возможности развития докайнозойского карбонатного тропического карста в Нечерноземье // Геоморфология. 2005. № 2. С. 52–57.
- Маккавеев А.Н., Федорович Д.В. Трансформация колебаний уровня грунтовых вод на городской территории (Москва) // Антропогенная геоморфология. М.; Киев: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 205–215.
- Маккавеев А.Н., Аникина Н.В., Волобой А.А. Структура эколого-геоморфологической оценки на примере строительства линейных сооружений в Москве // Антропогенная геоморфология. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 242–250.
- Максимович Г.А. Основы карстологии. Т. 1. Вопросы морфологии карста, спелеологии и гидрогеологии карста. Пермь: Пермское кн. изд., 1963. 444 с.
- Максимович Г.А. Основы карстологии. Т. 2. Вопросы гидрогеологии карста, реки и озера карстовых районов, карст мела, гидротермокарст. Пермь: Пермское кн. изд., 1969. 524 с.
- Матвеев Н.П. Карст Москворецко-Окского междуречья // Вопр. изуч. карста Русской равнины. 1966. С. 86–102.
- Матвеев Н.П. Влияние хозяйственной деятельности человека на рельеф пойм центра Русской равнины // Рельеф и хозяйственная деятельность. 1981. С. 51–60.
- Матвеев Н.П. Состояние пойм малых рек Московской области, их использование и охрана // Малые реки центра Русской равнины, их использование и охрана. М.: МФГО, 1988. С. 61–69.

- Москва. Геология и город / под ред. В.И. Осипова и О.П. Медведева; РАН, Институт геоэкологии; Мосгоргеотрест. М.: Московские учебники и Картолитография, 1997. 398 с.
- Москвитин А.И.* Следы пяти оледенений и межледниковий в Москве // Бюлл. Моск. общ. испытателей природы. Отд. геол. 1964. Т. 34. Вып. 5. С. 101–111.
- Москвитин А.И.* Опорные разрезы плейстоцена Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1976. 240 с.
- Московский ледниковый покров Восточной Европы / под ред. Г.И. Горецкого и др. М.: Наука, 1982. 237 с.
- Насимович Ю.А.* Аннотированный список названий рек, ручьев и оврагов Москвы. М.: ВНИИ охраны природы Минприроды РФ, 1996. 114 с.
- Неходцев В.А.* Геоэкологические опасности субрельефа городов // Спелеология и спелестология: сб. материалов конференции. 2016. № 7. С. 315–321.
- Неходцев В.А.* Обзор травертиногенеза в подземных реках Москвы // Спелеология и спелестология: сб. материалов конференции. 2019. № 10. С. 296–303.
- Неходцев В.А., Гаршин Д.И.* Голоценовый травертиногенез и туфовые пещеры у Дулебино (Московская область) // Спелеология и спелестология. 2021. № 2. С. 12–19.
- Неходцев В.А., Гаршин Д.И., Пожидяев А.М.* Строение и история развития пещеры Подмосковной // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2021. № 5. С. 109–123.
- Неходцев В.А.* Последствия техногенного погребения рек в городах (на примере Москвы) // Известия РАН. Серия географическая. 2021. № 2. С. 238–247.
- Низовцев В.А., Кочуров Б.И., Эрман Н.М. и др.* Ландшафтно-экологические исследования Москвы для обоснования территориального планирования города // М.: Прометей, 2020. 342 с.
- Никитин С.Н.* Каменноугольные отложения Подмосковского края и артезианские воды под Москвою // Тр. Геол. Ком. 1890. Т. 5, № 5. С. 1–182.
- Орлов С.С.* Грунтовая вода Москвы и ее кладбищ. Сравнительная оценка грунтовой воды в канализованных и в неканализованных владениях. М.: Изд. гигиенич. ин-та Моск. ун-та, 1905. 217 с.
- Осипов В.И.* Крупномасштабное геологическое картирование территории г. Москвы // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2011. № 3. С. 195–197.
- Осипов В.И., Бурова В.Н., Заиканов В.Г.* Карта крупномасштабного (детального) инженерно-геологического районирования территории г. Москвы // Геоэкология. 2011. № 4. С. 306–318.
- Павлов А.П.* Геологический очерк окрестностей Москвы: пособие для экскурсий и краеведов, 5-е изд. М.: Изд-во МОИП, 1946. 86 с.
- Панин А.В.* Флювиальное рельефообразование на равнинах умеренного пояса Евразии в позднем плейстоцене – голоцене: дисс. ... д-ра геогр. наук. М., 2015. 457 с.
- Парецкая М.Н.* Проявление ползучести юрских глинистых пород в условиях г. Москвы // Совр. методы исслед. в гидрогеологии и инж. геологии. 1970. С. 128–132.
- Парецкая М.Н., Пустыльник С.И.* Оценка эффективности противоползневых мероприятий на оползневых участках г. Москвы // Природные ресурсы Москвы и Подмосковья. 1974. С. 35–47.
- Парфенов С.И., Кутателадзе И.Р.* О поверхностных проявлениях карста в Москве // Тр. ВНИИИ гидрогеологии и инж. геологии. Вып. 108. 1976. С. 70–73.
- Парфенов С.И.* Карстово-суффозионные явления на Ходынском поднятии в г. Москве // Новые методы изучения инженерно-геологических условий. М.: Наука, 1981. С. 34–38.
- Петренко С.И., Лихачева Э.А.* Некоторые результаты изучения палеодолин на территории г. Москвы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1979. № 4. С. 96–99.
- Пустыльник С.И.* К вопросу о роли оползней в денудации склонов речных долин на территории Москвы и Подмосковья // Природные ресурсы Москвы и Подмосковья. 1974. С. 9–11.
- Рыжова А.А., Рыжов А.Б., Балдаева О.А. и др.* Создание банка данных по результатам биостратиграфических, археологических, геохронометрических, термолуминесцентных и палеомагнитных исследований опорных разрезов четвертичных образований на территории г. Москвы и Московской области. Отчет за 2000–2001 гг. М.: Минеральные ресурсы, 2001. 65 с.
- Рычагов Г.И., Судакова Н.Г., Антонов С.И.* О ледниковой стратиграфии и палеогеографии центра Восточно-Европейской равнины // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2012. № 1. С. 36–44.
- Снобкова А.И.* О некоторых инженерно-геологических закономерностях развития осадок территории Москвы, вызванных понижением уровня подземных вод и строительства метрополитена // Инженерно-геологические процессы и явления, их значение для строительства. 1963. С. 15–26.
- Соколов Н.Н.* Особенности рельефа Московской области // Сб. работ музея почвоведения им. В.В. Докучаева. 1954. Вып. 1. С. 160–230.
- Спиридонов А.И.* К вопросу о происхождении покровных суглинков Подмосковья // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 1948. № 4. С. 87–96.
- Спиридонов А.И.* Некоторые особенности древнего ледникового покрова на Русской равнине // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Геогр. 1964. № 6. С. 24–30.
- Спиридонов А.И., Введенская А.И., Немцова Г.М., Судакова Н.Г.* Комплексное палеогеографическое и геоморфологическое районирование Московской области // Геоморфология. 1994. № 3. С. 32–42.
- Судакова Н.Г., Введенская А.И., Немцова Г.М.* Устойчивость литолого-палеогеографической основы природной среды (на примере Московского региона) // Известия РАН. Серия географическая. 1997. № 1. С. 43–53.
- Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И. и др.* Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена Центра Русской равнины. М.: Изд-ние Географического ф-та МГУ, 2008. 167 с.
- Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И. и др.* Палеогеографическое районирование Русской равнины как основа геоэкологической оценки устойчивости геосистем // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2016. № 4. С. 13–21.
- Судакова Н.Г., Антонов С.И.* Региональные особенности геоморфологического строения древнеледниковой области в центре Русской равнины // Геоморфология. 2021. Т. 52, № 1. С. 100–108.
- Турманина В.И.* Взаимодействие растительности с оползневыми процессами склонов, на примере Москвы и Подмосковья: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. М., 1964. 24 с.

- Чалов С.Р., Платонов В.С., Морейдо В.М. и др. Реакция водного стока малой городской реки на экстремальные дождевые осадки на территории Москвы в 2020 и 2021 гг. // *Метеорология и гидрология*. 2023. № 2. С. 69–79.
- Чикушев А.Г. Проблемы изучения карста Русской равнины. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 304 с.
- Шварев С.В., Лихачева Э.А., Аникина Н.В., Некрасова Л.А. Организованность антропогенно-геоморфологических систем Новой Москвы: синтез экспертных и статистических оценок для региональных ресурсных исследований // *Геоморфология*. 2017. № 2. С. 25–37.
- Шик С.М. Доледниковая гидрографическая сеть юго-западного Подмосковья и ее развитие в плейстоцене // *Мат. совещ. по изучению четвертичного периода*. 1961. Т. 2. С. 30–42.
- Шорыгина Л.Д. Основные этапы формирования рельефа Московской области // *Тр. Ин-та геол. наук. Сер. геол.* 1947. Вып. 88. № 26. С. 49–60.
- Щуровский Г.Е. Каменоломня г. Алексеевых в Москве // *Вести Естественных наук*. 1860. № 32. С. 1019–1028.
- Экологическая геоморфология: новые направления / под ред. С.И. Болысова. М.: Географический факультет МГУ, 2015. 220 с.
- Яблоков В.С. История изучения каменноугольных отложений и углей Подмосковского бассейна (1722–1966 гг.). М.: Наука, 1967. 260 с.
- Panin A., Fuzeina Yu., Karevskaya I., Sheremetskaya E. Mid-Holocene gullying indicating extreme hydroclimatic events in the center of the Russian Plain, *Geographia Polonica*, 2011, no. 84, Spec. Iss. Pt. 1, p. 95–115.

Поступила в редакцию 10.12.2024

После доработки 15.01.2025

Принята к публикации 21.01.2025

GEOMORPHOLOGY OF GREAT MOSCOW: A HISTORICAL REVIEW

S.I. Bolysov¹, A.V. Bredikhin², S.I. Antonov³, Yu.N. Fuzeina⁴, M.V. Vlasov⁵, E.A. Eremenko⁶, V.A. Nekhodtsev⁷, Yu.R. Belyaev⁸, S.V. Kharchenko⁹, A.A. Derkach¹⁰, E.Yu. Matlakhova¹¹

^{1-6, 8-11} Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Geomorphology and Paleogeography
⁵ FRECOM LLC, Department of Engineering and Environmental Surveys and Assessment of the Current State of the Environment
⁷ Weizmann Institute of Science, Department of Earth and Planetary Sciences

¹ Professor, D.Sc. in Geography; e-mail: sibol1954@bk.ru

² Head of the Department, Prof., D.Sc. in Geography; e-mail: avbredikhin@yandex.ru

³ Senior Scientific Researcher, Ph.D. in Geography; e-mail: ser11131134@yandex.ru

⁴ Associate Professor, Ph.D. in Geography; e-mail: donaldw@bk.ru

⁵ Chief Specialist, Ph.D. in Geography; e-mail: vlasov-maxim@mail.ru

⁶ Associate Professor, Ph.D. in Geography; e-mail: eremenkoeaig@gmail.com

⁷ Scientific Researcher; e-mail: baban.n@mail.ru

⁸ Associate Professor, Ph.D. in Geography; e-mail: yrbel@mail.ru

⁹ Leading Scientific Researcher, Ph.D. in Geography; e-mail: xar4enkkoff@yandex.ru

¹⁰ Lecturer, Ph.D. in Geography; e-mail: derkach1977@yandex.ru

¹¹ Associate Professor, Ph.D. in Geography; e-mail: matlakhova_k@mail.ru

The article presents a historical review of studies of the topography and geological composition of the Greater Moscow territory and gives an assessment of the current level of knowledge of the region. We identified the stages of the studies, which correlate with the stages of growth of the capital's area. At the same time, each stage of the study represents not only the expansion of the territory of geological and geomorphologic research, but also the use of new technologies to study an increasingly wide range of issues related to the structure and the history of landforms. In the last two decades, during the development of the territory of New Moscow, the teams from Laboratory of Geomorphology (Institute of Geography, Russian Academy of Sciences) and Department of Geomorphology and Paleogeography (Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University) have contributed a lot to the study of topography and geomorphologic processes.

Keywords: topography, geological structure, New Moscow, review of the state of knowledge

Acknowledgements. The study was carried out under the State Task theme of the Lomonosov MSU Department of Geomorphology and Paleogeography Evolution of the environment during the Cenozoic, relief dynamics, geomorphologic hazards and nature management risks (N 121040100323-5).

REFERENCES

- Alekseevskij N.I., Goncharov A.V., Semakov V.A. Sootnoshenie antropogennyh nagruzok i ekologicheskoe sootnoshenie rek Moskovskoj oblasti [The ratio of anthropogenic loads and the ecological ratio of the rivers of the Moscow region], *Ruslovedenie i gidrojekologija*, 2001, vol. 7, p. 37–45. (In Russian)

- Andreev A.N. *Istorija moskovskogo vodoprovoda*. [History of Moscow water supply], Moscow, 1850, 20 p. (In Russian)
- Anikina N.V., Shvarev S.V., Nehodtsev V.A., Samojlova E.A. [Assessment of natural and anthropogenic geological and geomorphological conditions of New Moscow], *Geoekologicheskie problemy Novoj Moskvy* [Ecological problems of New Moscow], A.V. Koshkarev, E.A. Lihachjova, A.A. Tishkov (eds.), Moscow, Media-PRESS Publ., 2013, p. 88–95. (In Russian)
- Anuchin D.N., Borzov A.A. *Rel'ef Evropejskoj chasti SSSR* [Relief of the European part of the USSR], Moscow, Gos. izd-vo geogr. lit. Publ., 1948, 300 p. (In Russian)
- Aprodov V.A. O tektonicheskoj treshhinovatosti kamenno-ugol'nyh i jurskih porod v juzhnyh okrestnostyah Moskvy [On tectonic fracturing of Carboniferous and Jurassic rocks in the southern environs of Moscow], *Nauch. dokl. vyssh. shk. geol.-geogr. Nauki*, 1958, no. 1, p. 208–214. (In Russian)
- Aprodov V.A., Aprodova A.A. *Dvizhenija zemnoj kory i geologicheskoe proshloe Podmoskov'ja* [Crust movements and the geological past of the Moscow region], Moscow, Izd-vo Mosk. Un-ta, 1963, 267 p. (In Russian)
- Astrakov V.I. *Gidrograficheskij ocherk Moskvy-reki i yeyo pritokov* [Hydrographic essay on the Moscow River and its tributaries], *Izvestija Moskovskoj Gorodskoj dумы*, 1879, 98 p. (In Russian)
- Atlas litologo-paleogeograficheskikh kart Russkoj platformy i yeyo geosinklinal'nogo obramlenija. [Atlas of lithological and paleogeographic maps of the Russian platform and its geosynclinal framework], Moscow, Izd-vo AN SSSR Publ., 1960–1961. (In Russian)
- Azhigirov A.A., Golosov V.N., Litvin L.F. [The role of relief as a factor in territorial differentiation of surface erosion in the European part of the USSR], *Ekzogennye processy i okruzhajushhaja sreda* [Exogenic processes and the environment], Moscow, Nauka Publ., 1990, p. 56–61. (In Russian)
- Belousov A.A., Makkaveev A.N., Kurbatova L.S. Vlijanie geologo-geomorfologicheskikh faktorov na vzniknovenie chrezvychajnyh situacij v central'nyh rajonah g. Moskvy [The influence of geological and geomorphological factors on the occurrence of emergency situations in the central districts of Moscow], *Geomorfologija*, 2000, no. 4, p. 40–45. (In Russian)
- Bitjukova V.R. Ekologicheskaja situacija v Moskve v konce XX v. [The environmental situation in Moscow at the end of the 20th century], *Izvestija RAN, Serija geograficheskaja*, 2003, no. 1, p. 80–89. (In Russian)
- Bitjukova V.R., Glushkova V.G., Ratanova M.P. *Ekologija Moskvy: proshloe, nastojashhee i budushhee* [Ecology of Moscow: past, present and future], Moscow, Nauka Publ., 1998, 154 p. (In Russian)
- Bolysov S.I., Borsuk O.A., Evteev A.O. [Stationary observations of gully erosion in the Moscow region], *Faktory i processy landshaftoobrazovaniya* [Factors and processes of landscape formation], MOIP Publ., 1985, p. 59–63. (In Russian)
- Bolysov S.I., Kharchenko S.V. Gorodskoj rel'ef kak faktor komfortnosti prozhivaniya naselenija. [Urban topography as a factor of comfortable living of the population], *Vestn. Mosk. un-ta, Ser. 5, Geogr.*, 2016, no. 1, p. 21–28. (In Russian)
- Bolysov S.I., Nehodtsev V.A. [Potential geomorphological hazards of the New Moscow territory in connection with its active urbanization], *Geomorfologija gorodskih territorij: konstruktivnye idei* [Geomorphology of urban territories: constructive ideas], Moscow, Media-PRESS Publ., 2017, p. 47–56. (In Russian)
- Bolysov S.I., Nehodtsev V.A. Subrel'ef i subterral'nye processy kak faktor jekologo-geomorfologicheskoy opasnosti v gorodah. [Subrelief and subterrestrial processes as a factor of ecological and geomorphological danger in cities], *Vestnik Rjazanskogo gos. Un-ta im. S.A. Esenina*, 2016, no. 1(50), p. 87–105. (In Russian)
- Bolysov S.I., Nehodtsev V.A., Kharchenko S.V. Podzemnyj rel'ef Moskvy [Underground landforms of Moscow], *Vestn. Mosk. Un-ta, Ser. 5, Geogr.*, 2017, no. 2, p. 59–73. (In Russian)
- Bolysov S.I., Rubina E.A. Sovremennye geomorfologicheskie processy na territorii Moskovskoj oblasti [Modern geomorphological processes in the Moscow region], *Geomorfologija*, 1994, no. 3, p. 42–48. (In Russian)
- Borzov A.A. *Kratkaja programma dlja opisaniya rek i rechnyh dolin Moskovskoj gubernii* [A brief program for describing the rivers and river valleys of the Moscow province], Moscow, Obshh. izuchenija Moskovskoj gubernii Publ., 1926, 96 p. (In Russian)
- Borzov A.A. [Essay on the Geomorphology of the Moscow Province], *Mat. po prirode Moskovskoj oblasti* [Materials on the nature of the Moscow oblast], Tr. Obshh. izuch. Mosk. obl., 1930, vyp. 4, p. 5–25. (In Russian)
- Bronguleev V.V., Shvarev S.V. [Geological, geomorphological and landscape characteristics of the territory of New Moscow: correlations, factors, typology], *Voprosy geografii: Sb. 140: Sovremennaja geomorfologija* [Modern Geomorphology], Mosk. filial GO SSSR, Russkoe geogr. ob-vo, Moscow, Izd. dom "Kodeks" Publ., 2015, p. 396–416. (In Russian)
- Chalov S.R., Platonov V.S., Moreido V.M. et al. Small urban river runoff response to 2020 and 2021 extreme rainfalls on the territory of Moscow, *Russian Meteorology and Hydrology*, 2023, no. 2, p. 138–146.
- Chikishev A.G. *Problemy izucheniya karsta Russkoj ravniny* [Problems of studying the karst of the Russian Plain], Moscow, Izd-vo Mosk. Un-ta Publ., 1979, 304 p. (In Russian)
- Dan'shin B.M. Geologicheskoe stroenie doliny r. Moskvy ot Shelepihi do Perervy [Geological structure of the Moskva River valley from Shelepikha to Pererva], *Izv. MGRT*, 1933, t. 2, no. 1–2, p. 20–39. (In Russian)
- Dan'shin B.M. *Geologicheskoe stroenie i poleznye iskopnye Moskvy i okrestnostej* [Geological structure and mineral resources of Moscow and its environs], Moscow, Izd-vo MOIP Publ., 1947, 305 p. (In Russian)
- Dan'shin B.M. Geologicheskoe stroenie Leninskih gor v svjazi s nekotorymi voprosami stratigrafii otlozhenij melovoj sistemy i opolznevyimi javlenijami na beregu r. Moskvy [Geological structure of the Leninsky Gory in connection with some questions of stratigraphy of deposits of the Cretaceous system and landslide phenomena on the banks of the Moscow River], *Izv. MGT*, 1937, t. 4, p. 3–23. (In Russian)
- Dan'shin B.M. *Geologicheskoe stroenie Moskovskoj oblasti* [Geological structure of the Moscow region], Tr. VIMSa i MGT, vyp. 105(18), Moscow, Leningrad, ONTI Publ., 1936, 58 p. (In Russian)
- Del'vig A.I. Moskovskie vodoprovody v 1859 g. [Moscow water supply systems in 1859], *Vesti promyshlennosti*, 1860, no. 8, p. 43–112. (In Russian)
- Dik N.E., Lebedev V.G., Solov'ev A.I., Spiridonov A.I. *Rel'ef Moskvy i Podmoskov'ja* [Relief of Moscow and

- Moscow region], Moscow, Gos. izd-vo geograficheskoy literatury Publ., 1949, 196 p. (In Russian)
- Ekologicheskaya geomorfologiya: novye napravleniya* [Ecological Geomorphology: New Directions], S.I. Bolysov (ed.), Moscow, Geograficheskij fakul'tet MGU Publ., 2015, 220 p. (In Russian)
- Geoekologiya Moskvy: metodologiya i metody ocenki sostojaniya gorodskoj sredy* [Geocology of Moscow: Methodology and methods for assessing the state of the urban environment], G.L. Koff, E.A. Lihacheva, D.A. Timofeev (eds.), Moscow, Media-PRESS Publ., 2006, 200 p. (In Russian)
- Geologicheskij atlas Moskvy (v 10 tomah s pojasnitel'noj zapiskoj)* [Geological atlas of Moscow (in 10 volumes with an explanatory note)], Masshtab 1 : 10 000, Moscow, GUP Mosgorgeotrest Publ., 2010. (In Russian)
- Geologija SSSR, t. 4, Centr Evropejskoj chasti SSSR, ch. 1, Geologicheskoe opisanie (Moskovskaja, Vladimirskaja, Ivanovskaja, Kalininskaja, Kaluzhskaja, Kostromskaja, Rjazanskaja, Tul'skaja, Smolenskaja i Jaroslavskaja oblasti)* [Geology of the USSR, vol. 4, Center of the European part of the USSR, pt 1, Geological description (Moscow, Vladimir, Ivanovo, Kalinin, Kaluga, Kostroma, Ryazan, Tula, Smolensk and Yaroslavl regions)], Moscow, Nedra Publ., 1971, 742 p. (In Russian)
- Gvozdeckij N.A. *Problemy izuchenija karsta i praktika* [Problems of karst studies and practice], Moscow, Mysl' Publ., 1972, 392 p. (In Russian)
- Iksanova E.A. *Vklad dokajnozojskogo karbonatnogo karsta v razvitiye sovremennykh prosadochnykh protsessov v g. Moskve* [The contribution of pre-Cenozoic carbonate karst to the development of modern subsidence processes in Moscow]: Ph.D. Thesis in Geography, Moscow, Faculty of Geography, MSU, 2005, 24 p. (In Russian)
- Iksanova E.A., Lukashov A.A. *Vklad dokajnozojskogo karbonatnogo karsta v razvitiye sovremennykh prosadochnykh protsessov v g. Moskve* [The contribution of pre-Cenozoic carbonate karst to the development of modern subsidence processes in Moscow], *Vestn. Mosk. un-ta, Ser. 5, Geog.*, 2000, no. 6, p. 48–51. (In Russian)
- Istorija izuchenija, ispol'zovaniya i ohrany prirodnykh resursov Moskvy i Moskovskogo regiona* [History of the study, use and protection of natural resources of Moscow and the Moscow region], A.V. Postnikov, V.K. Rahilin (eds.). Moscow, Janus-K Publ., 1997, 254 p. (In Russian)
- Karandeeva M.V. *Geomorfologija Evropejskoj chasti SSSR* [Geomorphology of the European part of the USSR], Moscow, Izd-vo MGU Publ., 1957, 314 p. (In Russian)
- Karta tekhnogennykh otlozhenij territorii g. Moskvy m-ba 1:25 000* [Map of technogenic deposits on the territory of Moscow, scale 1 : 25 000], sost. I.K. Sipyagina, Centrgeologiya Publ., 1980. (In Russian)
- Kasimov N.S., Kosheleva N.E., Popovicheva O.B. et al. *Zagryazneniye Moskovskogo megapolisa: monitoring khimicheskogo sostava mikrochastits v sisteme "atmosfera – sneg – dorozhnaya pyl – pochvy – poverkhnostnyye vody"* [Moscow megacity pollution: monitoring of chemical composition of microparticles in the "atmosphere – snow – road dust – soils – surface waters" system], *Meteorologiya i gidrologiya*, 2023, no. 5, p. 5–19.
- Kazakova M.M. [Main features of the relief of the Moscow region], *Trudy IGAN SSSR* [Proceedings of the IG AN SSSR], 1957, vyp. 71, p. 5–15. (In Russian)
- Kjuntcel' V.V. *Erozija beregov reki Moskvy i ee vlijanie na opolznevye process* [Erosion of the banks of the Moscow River and its impact on landslide processes], *Razvedka i ohrana nedr*, 1962, no. 3, p. 41–45. (In Russian)
- Kjuntcel' V.V. *O vozraste glubokih opolznej Moskvy i Podmoskov'ja, svjazannyh s jurskimi glinistymi otlozhenijami* [About the age of deep landslides in Moscow and the Moscow region associated with Jurassic clay deposits], *Bjull. Mosk. obshh. ispytatelej prirody. Otd. geol.*, vol. 40(3), 1965, p. 93–100. (In Russian)
- Kochev A.D., Chertkov L.G., Zajonc I.L., Afanas'ev V.Ju. *Metodika i rezul'taty kompleksnogo izuchenija karstovo-suffuzionnyh processov v g. Moskve* [Methodology and results of a comprehensive study of karst-suffusion processes in Moscow], *Inzhenernaja geologija*, 1989, no. 6, p. 77–94. (In Russian)
- Koff G.L., Kotlov V.F., Sheshenja N.L. *Rekomendacii po usovershenstvovaniju inzhenerno-geologicheskikh izyskanij dlja promyshlennogo i grazhdanskogo stroitel'stva na territorii g. Moskvy i lesoparkovoj zony v svjazi s ohranoi i racional'nym ispol'zovaniem geologicheskoi sredy* [Recommendations for improving engineering and geological surveys for industrial and civil construction in the territory of Moscow and the forest park zone in connection with the protection and rational use of the geological environment], Moscow, Strojizyskanija Publ., 1989, 119 p. (In Russian)
- Koff G.L., Petrenko S.I., Lihacheva Je.A., Kotlov V.F. *Ocherki po geojekologii i inzhenernoj geologii Moskovskogo stolichnogo regiona* [Essays on Geocology and Engineering Geology of the Moscow Capital Region], N.A. Bogdanov, A.I. Sheko (eds.), Moscow, RJeFIA Publ., 1997, 185 p. (In Russian)
- Koronkevich N.I., Mel'nik K.S. *Antropogennye vozdejstviya na stok reki Moskvy* [Anthropogenic impacts on the Moscow River runoff], Moscow, Maks Press Publ., 2015, 168 p. (In Russian)
- Koronkevich N.I., Mel'nik K.S. *Runoff transformation of runoff under the effect of landscape changes in the Moskva River basin and in the territory of Moscow city*, *Water Resources*, 2015, vol. 42, no. 2, p. 133–143.
- Kotlov F.V. *Antropogennye izmeneniya rel'efa (na primere g. Moskvy)* [Anthropogenic changes in relief (using Moscow as an example)], *Vopr. Geografii*, 1961, sb. 52, p. 134–150. (In Russian)
- Kotlov F.V. *Chetvertichnye karbonatnye porodny v Moskve, ih genesis, formirovanie i inzhenerno-geologicheskaja harakteristika* [Quaternary carbonate rocks in Moscow, their genesis, formation and engineering-geological characteristics], *Tr. LGGP AN SSSR*, 1957, vol. 16, p. 30–42. (In Russian)
- Kotlov F.V. [Engineering and geological features of clay rocks of Moscow and Moscow region in connection with their genesis and conditions of formation], *Issledovanie i ispol'zovanie glin* [Investigation and use of clays], 1958, p. 319–336. (In Russian)
- Kotlov F.V. *Izmenenie podzemnykh vod territorii Moskvy pod vlijaniem dejatel'nosti cheloveka*. [Changes in underground waters of the Moscow territory under the influence of human activity], *Tr. LGGP AN SSSR*, 1961, vol. 36, p. 41–57. (In Russian)
- Kotlov F.V. *Izmenenie prirodnykh uslovij territorii Moskvy pod vlijaniem dejatel'nosti cheloveka i ih inzhenerno-geologicheskoe znachenie* [Changes in natural conditions of the Moscow territory under the influence of human activity and their engineering and geological significance], Moscow, Izd-vo AN SSSR Publ., 1962, 263 p. (In Russian)

- Kotlov F.V. *Izmenenija geologicheskoy sredy pod vlijaniem dejatel'nosti cheloveka* [Changes in the geological environment under the influence of human activity], Moscow, Nedra Publ., 1978, 264 p. (In Russian)
- Kotlov F.V. [On the issue of the influence of human activity on the intensity of the karst process in the Moscow region], *Mat. komissii po izuch. geologii i geografii karsta* [Materials of the Commission on the study of karst geology and geography], sb. 1, 1960, p. 93–102. (In Russian)
- Kotlov F.V., Bratnina I.A., Sipjagina I.K. *Gorod i geologicheskie processy* [The city and geological processes], Moscow, Nauka Publ., 196, 226 p. (In Russian)
- Kotlov F.V., Medvedev O.P., Kiseliova Z.T., Kozhevnikova V.I. Antropogennaya aktivizatsiya karstovo-suffuzionnykh protsessov [Anthropogenic intensification of karst and suffusion processes], *Tr. PNIIS Gosstroya SSSR*, 1976, vyp. 43, p. 4–11.
- Lihacheva E.A. *Ekologicheskie hroniki Moskvy* [Ecological Chronicles of Moscow], Moscow, Media-Press Publ., 2007, 304 p. (In Russian)
- Lihacheva E.A., Anikina N.V., Makkaveev A.N. Transformacija vodosbornykh bassejnov centra Moskvy pod vlijaniem gradostroitel'stva [Drainage basins transformation of Moscow center influenced by town planning], *Izvestija RAN. Serija geograficheskaja*, 2021, vol. 85, no. 1, p. 136–145. (In Russian)
- Lihacheva E.A., Lokshin G.P., Prosuncova N.S., Timofeev D.A. Ekologo-geomorfologicheskaja ocenka territorii g. Moskvy [Ecological and geomorphological assessment of the territory of Moscow], *Geomorfologija*, 2000, no. 1, p. 48–55. (In Russian)
- Lihacheva E.A., Makkaveev A.N., Kurbatova L.S. Drevnie i sovremennye processy v doline reki Neglinnoj [Ancient and modern processes in the Neglinnaya River valley], *Geomorfologija*, 2001, no. 4, p. 58–66. (In Russian)
- Lihacheva E.A., Makkaveev A.N., Lokshin G.P. Etapy i stadii razvitiya vodosbornykh bassejnov malych rek na urbanizirovannykh territorijah (na primere g. Moskvy) [Stages of development of drained areas of small rivers on urbanized territories (on example of Moscow)], *Izvestija RAN, Ser. geogr.*, 2010b, no. 5, p. 103–111. (In Russian)
- Lihacheva E.A., Shvarev S.V. [Geomorphological problems of development of the territory of New Moscow], *Geoekologicheskie problemy Novoj Moskvy* [Geoecological problems of New Moscow], A.V. Koshkarev, E.A. Lihachjova, A.A. Tishkov (eds.), Moscow, Media-Press Publ., 2013, p. 83–87. (In Russian)
- Lihachjova E.A. Morfodinamika antropogennogo rel'efa gorodskoj territorii [Morphodynamics of anthropogenic relief of urban territory], *Problemy morfodinamiki*, 1983, p. 84–90. (In Russian)
- Lihachjova E.A. *O semi holmah Moskvy* [About the Seven Hills of Moscow], Moscow, Nauka Publ., 1990, 144 p. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Bahireva L.V., Stankovjanski M., Urbanek Ja. Ocenka gorodskoj morfolitosistemy (na primere Moskvy i Bratislavy) [Assessment of the urban morpholithosystem (on the example of Moscow and Bratislava)], *Geomorfologija*, 1991, no. 1, p. 30–42. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Kurbatova L.S., Mahorina E.I. Karta tehnogennykh otlozhenij i tehnogennogo pogrebennoj rechnoj seti territorii g. Moskvy [Map of technogenic deposits and man-made buried river network of the Moscow territory], *Geomorfologija*, 1998, no. 1, p. 61–67. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Makkaveev A.N., Lokshin G.P. Konceptual'naja model' razvitiya malych urbanizirovannykh vodosbornykh bassejnov (na primere g. Moskvy) [Conceptual model for the evolution of small urbanized watersheds (on the example of Moscow)], *Izvestija RAN, Ser. geogr.*, 2010a, no. 4, p. 134–142. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Makkaveev A.N., Timofeev D.A. et al. Geomorfologija Moskvy po materialam karty "Geomorfologicheskie uslovija i inzhenerno-geologicheskie processy g. Moskvy" [Geomorphology of Moscow based on the map "Geomorphological conditions and engineering-geological processes of Moscow"], *Geomorfologija*, 1998, no. 3, p. 41–51. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Nasimovich Ju.A., Aleksandrovskij A.L. Landshaftno-geomorfologicheskie osobennosti Moskvy [Landscape and geomorphological features of Moscow], *Priroda*, 1997, no. 9, p. 4–19. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Nekrasova L.A. [Assessment of anthropogenic morphogenesis in the Moscow region], *Geoekologicheskie problemy Novoj Moskvy* [Geoecological problems of New Moscow], A.V. Koshkarev, E.A. Lihachjova, A.A. Tishkov (eds.), Moscow, Media-Press Publ., 2013, p. 76–82. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Shvarev S.V., Anikina N.V. Geomorfologicheskaja ocenka territorial'nykh resursov Novoj Moskvy [Geomorphological assessment of territorial resources of New Moscow], *Geomorfologija*, 2015, no. 1, p. 77–88. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Zeegofer Ju.O., Krasnov A.F. et al. [Experience of assessing changes in the relief of an urban area (using the city of Moscow as an example)], *Novejschie metody geomorfologicheskikh issledovanij* [Modern methods of geomorphologic investigations], Moscow, MFGO SSSR Publ., 1981, p. 72–84. (In Russian)
- Lihachjova E.A., Zeegofer Ju.O., Panjukova M.P. [Geomorphological analysis of the territory of the city of Moscow (assessment of the degree of easiness for construction)], *Rel'ef i hozjajstvennaja dejatel'nost'* [Relief and economic activities], 1982, Moscow, MFGO Publ., p. 112–122. (In Russian)
- Litvin L.F. *Geografija jerozii pochv sel'skohozjajstvennoj zony Rossii* [Geography of soil erosion in the agricultural zone of Russia], Moscow, NKC kademkniga Publ., 2002, 256 p. (In Russian)
- Lukashov A.A., Iksanova E.A. O vozmozhnosti razvitiya dokaynozoysskogo karbonatnogo tropicheskogo karsta v Nechernozemye [On the possibility of development of pre-Cenozoic carbonate tropical karst in the Non-Black Earth Region], *Geomorfologiya*, 2005, no. 2, p. 52–57 (In Russian)
- Makkaveev A.N., Anikina N.V., Voloboj A.A. [The structure of ecological-geomorphologic assessment on the example of construction of linear structures in Moscow], *Antropogennaja geomorfologija* [Anthropogenic geomorphology], Moscow, Media-PRESS Publ., 2013, p. 242–250. (In Russian)
- Makkaveev A.N., Fedorovich D.V. [Transformation of groundwater level fluctuations in urban areas (Moscow)], *Antropogennaja geomorfologija* [Anthropogenic geomorphology], Moscow, Media-PRESS Publ., 2013, p. 205–215. (In Russian)
- Maksimovich G.A. *Osnovy karstovedeniya, t. 1, Voprosy morfologii karsta, speleologii i gidrogeologii karsta* [Fundamentals of karstology, vol. 1, Issues of karst morphology, speleology and hydrogeology of karst], Perm', Permskoe kn. izd. Publ., 1963, 444 p. (In Russian)

- Maksimovich G.A. *Osnovy karstovedenija, t. 2, Voprosy gidrogeologii karsta, reki i ozero karstovyyh rajonov, karst mela, gidrotermokarst* [Fundamentals of Karstology, vol. 2, Issues of Karst Hydrogeology, Rivers and Lakes of Karst Regions, Cretaceous Karst, Hydrothermokarst], Perm', Permskoe kn. izd. Publ., 1969, 524 p. (In Russian)
- Matveev N.P. [Karst of the Moskvoretsko-Oka interfluvium, *Vopr. izuch. karsta Russkoj ravniny* [Issues of studying karst of the Russian Plain], 1966, p. 86–102.
- Matveev N.P. [The state of floodplains of small rivers in the Moscow region, their use and protection], *Malye reki centra Russkoj ravniny, ih ispol'zovanie i ohrana* [Small rivers of the central Russian Plain, their use and protection], Moscow, MFGO Publ., 1988, p. 61–69.
- Matveev N.P. [The impact of human economic activity on the relief of the floodplains of the central Russian Plain], *Rel'ef i hozjajstvennaja dejatel'nost'* [Relief and economic activities], 1981, Moscow, MFGO Publ., p. 51–60.
- Moskovskij lednikovyy pokrov Vostochnoj Evropy* [Moscow Ice Sheet of Eastern Europe], G.I. Goreckij et al. (eds.), Moscow, Nauka Publ., 1982, 237 p.
- Moskva. Geologija i gorod* [Moscow. Geology and the City], V.I. Osipov, O.P. Medvedev (eds.), Moscow, Moskovskie učebniki i Kartolitografija Publ., 1997, 398 p.
- Moskvitin A.I. *Opornye razrezy plejstocena Russkoj ravniny* [Key sections of the Pleistocene of the Russian Plain], Moscow, Izd-vo AN SSSR Publ., 1976, 240 p.
- Moskvitin A.I. Sledy pjati oledenenij i mezhljedniovij v Moskve [Signs of five glaciations and interglacials in Moscow], *Bjull. Mosk. obshh. ispytatelej prirody. Otd. geol.*, 1964, vol. 34, vyp. 5, p. 101–111.
- Nasimovich Ju.A. *Annotirovannyj spisok nazvanij rek, ruch'jov i ovragov Moskvy* [Annotated list of names of rivers, streams and ravines of Moscow], Moscow, VNIi ohrany prirody Minprirody RF Publ., 1996, 114 p. (In Russian)
- Nehodtsev V.A. [Geocological hazards of the urban sub-relief], *Speleologija i spelestologija* [Speleology and speleology], sb. materialov konferencii, 2016, no. 7, p. 315–321. (In Russian)
- Nehodtsev V.A. [Review of travertine formation in underground rivers of Moscow], *Speleologija i spelestologija* [Speleology and speleology], sb. materialov konferencii, 2019, no. 10, p. 296–303. (In Russian)
- Nehodtsev V.A. Posledstvija tehnogenogo pogrebenija rek v gorodah (na primere Moskvy) [Consequences of man-made burial of rivers in cities (using Moscow as an example)], *Izvestija RAN, Serija geograficheskaja*, 2021, no. 2, p. 238–247. (In Russian)
- Nehodtsev V.A., Garshin D.I. Golocenovyj travertinogenez i tufovyje peshhery u Dulebino (Moskovskaja oblast') [Holocene travertine formation and tuff caves near Dulebino (Moscow region)], *Speleologija i spelestologija*, 2021, no. 2, p. 12–19. (In Russian)
- Nehodtsev V.A., Garshin D.I., Pozhidaev A.M. Stroenie i istorija razvitija peshhery Podmoskovnoj [The structure and the evolution of the Podmoskovnaya cave], *Vestn. MGU. Un-ta, Ser. 5, Geogr.*, 2021, no. 5, p. 109–123. (In Russian)
- Nikitin S.N. Kamennougol'nye otlozhenija Podmoskovnogo kraja i artezijskie vody pod Moskvou [Carboniferous deposits of the Moscow region and artesian waters near Moscow], *Tr. Geol. Kom.*, 1890, t. 5, no. 5, p. 1–182. (In Russian)
- Nizovtsev V.A., Kochurov B.I., Erman N.M. et al. *Landshaftno-ecologicheskie issledovaniya Moskvy dlya obosnovaniya territorialnogo planirovaniya goroda* [Landscape and ecological studies of Moscow for justification of territorial planning of the city], Moscow, Prometey Publ., 2020, 342 p.
- Orlov S.S. *Gruntovaja voda Moskvy i ee kladbishh. Sravnitel'naja ocenka gruntovoj vody v kanalizirovannyh i v nekanalizirovannyh vladenijah* [Groundwater of Moscow and its cemeteries. Comparative assessment of groundwater in sewered and non-sewered properties.], Moscow, Izd. gi-gienich. in-ta Mosk. un-ta Publ., 1905, 217 p. (In Russian)
- Osipov V.I. Krupnomasshtabnoe geologicheskoe kartirovanie territorii g. Moskvy [Large-scale geological mapping of the Moscow area], *Geojekologija, Inzhenernaja geologija, Gidrogeologija, Geokriologija*, 2011, no. 3, p. 195–197. (In Russian)
- Osipov V.I., Burova V.N., Zaikanov V.G. Karta krupnomasshtabnogo (detal'nogo) inzhenerno-geologicheskogo rajonirovaniya territorii g. Moskvy [Map of large-scale (detailed) engineering-geological zoning of the territory of Moscow], *Geojekologija*, 2011, no. 4, p. 306–318. (In Russian)
- Panin A.V. *Flyuvial'noe rel'efoobrazovanie na ravninah umernogo pojasa Evrazii v pozdnem plejstocene – golocene* [Fluvial relief formation on the plains of the temperate zone of Eurasia in the late Pleistocene – Holocene], diss. ... d-ra geogr. nauk, Moscow, 2015, 457 p. (In Russian)
- Panin A., Fuzeina Yu., Karevskaya I., Sheremetskaya E. Mid-Holocene gullying indicating extreme hydroclimatic events in the center of the Russian Plain, *Geographia Polonica*, 2011, no. 84, Spec. iss., pt 1, p. 95–115.
- Pareckaja M.N. [Manifestation of creep of Jurassic clay rocks in the conditions of Moscow], *Sovr. metody issled. v gidrogeologii i inzh. geologii* [Modern methods of investigations in hydrogeology and engineering geology], 1970, p. 128–132. (In Russian)
- Pareckaja M.N., Pustyl'nik S.I. [Evaluation of the effectiveness of anti-landslide measures in landslide areas of Moscow], *Prirodnye resursy Moskvy i Podmoskov'ja* [Natural resources of Moscow and the Moscow region], 1974, p. 35–47. (In Russian)
- Parfenov S.I. [Karst-suffusion phenomena on the Khodynka uplift in Moscow], *Novye metody izuchenija inzhenerno-geologicheskikh uslovij* [New methods of studying engineering-geological conditions], Moscow, Nauka Publ., 1981, p. 34–38. (In Russian)
- Parfenov S.I., Kutateladze I.R. [On the surface manifestations of karst in Moscow], *Tr. VNIi gidrogeologii i inzh. geologii* [Proceedings of VNIi of Hydrogeology and Engineering Geology], vol. 108, 1976, p. 70–73. (In Russian)
- Pavlov A.P. *Geologicheskij ocherk okrestnostej Moskvy: posobie dlja jekskursij i kraevedov, izd. Pjatoe*, [Geological outline of the environs of Moscow: a manual for excursions and local historians, fifth edition], Moscow, Izd-vo MOIP Publ., 1946, 86 p. (In Russian)
- Petrenko S.I., Lihachjova E.A. Nekotoryje rezul'taty izuchenija paleodolin na territorii g. Moskvy [Some results of the study of paleovalleys in the territory of Moscow], *Vestn. MGU, Ser. 4, Geologija*, 1979, no. 4, p. 96–99. (In Russian)
- Pustyl'nik S.I. [About the role of landslides in the denudation of river valley slopes in Moscow and the Moscow region], *Prirodnye resursy Moskvy i Podmoskov'ja* [Natural resources of Moscow and the Moscow region], 1974, p. 9–11. (In Russian)
- Rychagov G.I., Sudakova N.G., Antonov S.I. O lednikovoj stratigrafii i paleogeografii centra Vostochno-Evropskoj

- ravniny [About Ice-Age stratigraphy and paleogeography of the central part of the East European Plain], *Vestn. Mosk. Un-ta, Ser. 5, Geogr.*, 2012, no. 1, p. 36–44. (In Russian)
- Ryzhova A.A., Ryzhov A.B., Baldaeva O.A. et al. *Sozdanie banka dannyh po rezul'tatam biostratigraficheskikh, arheologicheskikh, geohronometricheskikh, termoluminescentnyh i paleomagnitnyh issledovanij opornyh razrezov chetvertichnyh obrazovanij na territorii g. Moskvy i Moskovskoj oblasti* [Creation of a data bank based on the results of biostratigraphic, archaeological, geochronometric, thermoluminescent and paleomagnetic studies of reference sections of Quaternary formations within the territory of Moscow and the Moscow region], *Otchet za 2000–2001 gg.*, Moscow, Mineral'nye resursy Publ., 2001, 65 p. (In Russian)
- Schurovskij G.E. Kamenolomnija g. Alekseevykh v Moskve [Aleksееv's quarry in Moscow], *Vesti Estestvennykh nauk*, 1860, no. 32, p. 1019–1028. (In Russian)
- Shik S.M. Dolednikovaja gidrograficheskaja set' jugo-zapadnogo Podmoskov'ja i ee razvitie v plejstocene [Preglacial hydrographic network of the southwestern Moscow region and its development in the Pleistocene], *Mat. soveshh. po izucheniju chetvertichnogo perioda*, 1961, vol. 2, p. 30–42. (In Russian)
- Shorygina L.D. Osnovnye etapy formirovaniya rel'efa Moskovskoj oblasti [The main stages of formation of the relief of the Moscow region], *Tr. In ta geol. Nauk, Ser. geol.*, 1947, vol. 88, no. 26, p. 49–60. (In Russian)
- Shvarev S.V., Lihachjova Je.A., Anikina N.V., Nekrasova L.A. Organizovannost' antropogenno-geomorfologicheskikh sistem Novoj Moskvy: sintez jekspertnyh i statisticheskikh ocenok dlja regional'nyh resursnyh issledovanij [Organization of anthropogenic-geomorphological systems of New Moscow: synthesis of expert and statistical assessments for regional resource studies], *Geomorfologija*, 2017, no. 2, p. 25–37. (In Russian)
- Snobkova A.I. [About some engineering-geological patterns of development of subsidence of the territory of Moscow caused by lowering of the level of underground waters and construction of the subway], *Inzhenerno-geologicheskie processy i javlenija, ih znachenie dlja stroitel'stva* [Engineering-geological processes and phenomena, their importance for construction], 1963, p. 15–26. (In Russian)
- Sokolov N.N. Osobennosti rel'efa Moskovskoj oblasti [Features of the relief of the Moscow region], *Sb. rabot muzeja pochvovedenija im. V.V. Dokuchaeva*, 1954, vyp. 1, p. 160–230. (In Russian)
- Spiridonov A.I. K voprosu o proishozhdenii pokrovnyh suglinkov Podmoskov'ja [On the origin of the cover loams of the Moscow region], *Vestn. MGU, Ser. 5, Geogr.*, 1948, no. 4, p. 87–96. (In Russian)
- Spiridonov A.I. Nekotorye osobennosti drevnego lednikovogo pokrova na Russkoj ravnine. [Some features of the ancient ice sheet on the Russian Plain], *Vestn. MGU, Ser. 5, Geogr.*, 1964, no. 6, p. 24–30. (In Russian)
- Spiridonov A.I., Vvedenskaja A.I., Nemcova G.M., Sudakova N.G. Kompleksnoe paleogeograficheskoe i geomorfologicheskoe rajonirovanie Moskovskoj oblasti [Complex paleogeographic and geomorphological zoning of the Moscow region], *Geomorfologija*, 1994, no. 3, p. 32–42. (In Russian)
- Sudakova N.G., Antonov S.I. Regional'nye osobennosti geomorfologicheskogo stroeniya drevnelednikovoj oblasti v centre Russkoj ravniny [Regional features of the geomorphological structure of the ancient glacial region in the center of the Russian Plain], *Geomorfologija*, 2021, vol. 52, no. 1, p. 100–108. (In Russian)
- Sudakova N.G., Antonov S.I., Vvedenskaja A.I. et al. *Rekonstrukcija paleogeograficheskikh sobytij srednego neoplejstocena Centra Russkoj ravniny* [Reconstruction of paleogeographic events of the Middle Neopleistocene of the Central Russian Plain], Moscow, Izd. Geograficheskogo f-ta MGU Publ., 2008, 167 p. (In Russian)
- Sudakova N.G., Antonov S.I., Vvedenskaja A.I. et al. Paleogeograficheskoe rajonirovanie Russkoj ravniny kak osnova geojekologicheskogo ocenki ustojchivosti geosistem [Paleogeographic zoning of the East European Plain as a basis for the geocological assessment of geosystems' stability], *Vestn. Mosk. Un-ta, Ser. 5, Geogr.*, 2016, no. 4, p. 13–21. (In Russian)
- Sudakova N.G., Vvedenskaja A.I., Nemcova G.M. Ustojchivost' litologo-paleogeograficheskoi osnovy prirodnoj sredy (na primere Moskovskogo regiona), [Stability of the lithological and paleogeographic basis of the natural environment (on the example of the Moscow region)], *Izvestija RAN, Serija geograficheskaja*, 1997, no. 1, p. 43–53. (In Russian)
- Turmanina V.I. *Vzaimodejstvie rastitel'nosti s opolznevymi processami sklonov, na primere Moskvy i Podmoskov'ja* [Interaction of vegetation with landslide processes of slopes, on the example of Moscow and the Moscow region], avtoref. diss. ... kand. geogr. Nauk, Moscow, 1964, 24 p. (In Russian)
- Vvedenskaja A.I., Nemcova G.M., Sudakova N.G. [Sections of the Moscow territory], *Rekonstrukcija paleogeograficheskikh sobytij srednego neoplejstocena centra Russkoj ravniny* [Reconstruction of paleogeographic events of the middle Neopleistocene of the central Russian Plain], Moscow, 2008, p. 88–97. (In Russian)
- Yablokov V.S. *Istorija izuchenija kamennougol'nyh otlozhenij i uglej Podmoskovnogo bassejna (1722–1966 gg.)* [History of the study of Carboniferous period deposits and coals of the Moscow Basin (1722–1966)], Moscow, Nauka Publ., 1967, 260 p. (In Russian)
- Zabelin I. *Istorija goroda Moskvy* [The history of Moscow], Moscow, Tipolitografija t-va I.N. Kushnerev i Ko Publ., 1905, 688 p. (In Russian)
- Zakon goroda Moskvy ot 11 aprelja 2012 goda no. 10 "O vnesenii izmenenij v Zakon goroda Moskvy ot 5 ijulja 1995 goda N 13-47 'O territorial'nom delenii goroda Moskvy'"* [Law of the City of Moscow dated April 11, 2012 no. 10 "On Amendments to the Law of the City of Moscow dated July 5, 1995 No. 13-47 'On the Territorial Division of the City of Moscow'"]. 2012. (In Russian).
- Zimin N.P. *Opisanie sooruzhenij novogo Mytishhinskogo vodoprovoda, stroitel'nyj sezon 1890–1893 gg. s atlasom* [Description of the structures of the new Mytishchi water supply system, construction season 1890–1893 with an atlas], Moscow, 1905, 343 p. (In Russian)
- Zimin N.P. *Opisanie sooruzhenij novogo Mytishhinskogo vodoprovoda, stroitel'nyj period 1897–1906 gg.* [Description of the structures of the new Mytishchi water supply system, construction period 1897–1906], Moscow, Mosgorduma Publ., 1908, 143 p. (In Russian)

Received 10.12.2024

Revised 15.01.2025

Accepted 21.01.2025