

УДК 551.4.911.6 (470.311)

© 2018 г. Н.В. МАКАРОВА^{1,*}, С.В. ГРИГОРЬЕВА^{2,**}ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ МОСКВЫ
В НОВЫХ ГРАНИЦАХ¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
геологический факультет, Москва, Россия²Институт геоэкологии имени Е.М. Сергеева РАН, Москва, Россия.

*E-mail: makarovanat@yandex.ru, **E-mail: v_vel@mail.ru

Поступила в редакцию 28.11.2016

Составлена карта геоморфологического районирования территории Москвы в новых границах. На основании проведенного авторами геоморфологического анализа и, используя данные предшествующих исследователей, территория Москвы разделена на геоморфологические области, районы и подрайоны, представляющие собой разноранговые формы рельефа, отражающие новейшие структуры. Они различаются геологическим строением, в том числе генезисом, составом и мощностью четвертичного покрова, набором морфогенетических и возрастных комплексов рельефа, характером новейших тектонических движений. Все эти особенности влияют на развитые в их пределах геолого-геоморфологические процессы, особенно осложняющие хозяйственное освоение территории.

В категорию самого высокого ранга входят две крупные геоморфологические области, резко отличающиеся по морфологии рельефа и новейшему тектоническому строению. 1. Смоленско-Московская возвышенность, в пределы которой, как районы входят Клинско-Дмитровская возвышенность и Москворецко-Окская равнина. 2. В Мещерскую низменность входят Центрально-Московская возвышенность, Лосиноостровско-Измайловская и Москворецко-Яузская равнины. Они, в свою очередь, разделены на районы и подрайоны. Долинный комплекс рельефа выделен как самостоятельный и развит во всех областях. Это долины наиболее крупных рек — Москвы восточнее Звенигорода, Десны, Пахры и Мочи. Практически все они приурочены к новейшим эрозионно-тектоническим понижениям, возможно, разрывным зонам и зонам трещиноватости. Карта может быть использована для изучения новейшей структуры и современной активности тектонических движений, а также в инженерно-геологических целях.

Ключевые слова: Новая Москва, карта геоморфологического районирования, связь рельефа и новейших структур.

DOI: 10.7868/S0435428118040053

GEOMORPHOLOGICAL ZONING OF MOSCOW TERRITORY IN THE NEW BORDERS

N.V. MAKAROVA^{1,*}, S.V. GRIGORIEVA^{2,**}¹Lomonosov Moscow State University, Geology Faculty, Moscow, Russia²E.M. Sergeev Institute of Geoecology RAS, Moscow, Russia

*E-mail: makarovanat@yandex.ru, **E-mail: v_vel@mail.ru

Summary

Geomorphological map provided medium-scale zoning of Moscow urban areas in the new borders. The area of Moscow was divided into geomorphological regions, districts and subdistricts, representing landforms of different ranks, reflecting the neotectonic structures. They differ in geology, including genesis, structure and thickness of the Quaternary cover, set and age of morphogenetic complexes of relief, nature of the neotectonic movements. All these conditions influence geological and geomorphological processes that complicate the economic development of the area.

Two large geomorphological regions, which differ distinctly in the landscape morphology and the neotectonic structure, belong to the category of the highest rank: 1) The Smolensk-Moscow Upland that includes such regions as Klinsko-Dmitrovskaya Upland and Moscow-Oka Plain; 2) The Meshcherskaya Lowland that includes the Central-Moscow Hills, Losinoostrovsko-Izmaylovskaya and Moscow-Yauza Plains. In turn, they are divided into areas and the subareas. Areas of river valleys are found in all regions. These are the valleys of the largest rivers – Moscow (east from Zvenigorod), Desna, Pakhra and Mocha. They all are located in the Late Cenozoic erosional-tectonic depressions, possibly, in rupture and fissuring zones. The compiled map can be used both in the studies of neotectonic structures and modern activity of the tectonic movements, and in geological engineering purposes.

Keywords: New Moscow, geomorphological zoning, morphostructures, neotectonic structures.

Введение

Территория Москвы в новых границах, увеличенная по площади на 160 тыс. га в 2011 г., включает области и районы, различные по геоморфологическому, геологическому и тектоническому строению.

На территории Москвы в прежних границах многими исследователями были детально изучены основные формы рельефа – возвышенности и равнины, представляющие новейшие структурные формы – поднятия и относительные опускания. На основании этого составлены и опубликованы крупномасштабные структурно-геоморфологическая и инженерно-геологическая карты [1–5]. В данной работе для Старой Москвы все выделенные ранее формы и их названия сохранены.

При геоморфологическом районировании внимание уделялось положению районов в общей новейшей тектонической структуре региона. Также анализировались геоморфологическое строение водораздельных пространств, эрозионных и эрозионно-аккумулятивных форм (в том числе ориентировка долин, согласованность современных и древних врезов), состав и строение четвертичных отложений, особенности современных геологических (в основном экзогенных) процессов. Определялись морфометрические показатели рельефа и др. При этом не ставилось целью показать разрывные нарушения, главным образом линейменты. Последние представляют собой в основном зоны трещиноватости разновозрастных пород, широко развитые на всей территории города. Они во многих случаях определяют места заложения овражно-балочной сети, ориентировку речных русел на разных участках долин, развитие карстовых и суффозионных процессов и др. Основная цель работы – выделение геоморфологических областей, районов и подрайонов, которые могут быть основой для дальнейшего более детального изучения новейшей структуры территории и использования их в инженерно-геологических и геоэкологических целях.

В основу проведенного районирования, как и при районировании Старой Москвы, также положен рельеф и соответствие его новейшим структурам. Последние, наряду с литологией пород, или литогенной основой [6], определяют особенности рельефа, гидрогеологические условия, развитие современных геологических процессов, особенно опасных, которые необходимо учитывать при освоении новых территорий, в том числе, при строительстве различных инженерных объектов. В большинстве случаев выделенные возвышенные территории отвечают пологим новейшим поднятиям, а разделяющие их долины крупных рек и низменные территории – эрозионно-тектоническим понижениям. Многие из них наследуют палеозойские и мезозойские структуры.

Карта геоморфологического районирования составлена с использованием опубликованных данных [4, 6–12] и материалов геологической съемки разных масштабов [13–15]. На ней показаны основные ландшафтно-геоморфологические единицы с характерными для них генетическими типами рельефа, литологией отложений, на которых они развиты, что позволяет прогнозировать развитие различных геологических процессов (рисунок, цв. вкл.).

Практически все исследователи выделяют три этапа формирования рельефа Центральной части Русской равнины: доледниковый (дочетвертичный), ледниковый и послеледниковый (современный). *Доледниковый этап* начался в конце позднего мела, когда после регрессии моря территория вступила в континентальный режим развития. В рельефе появились абразионные и эрозионно-денудационные равнины. Затем в новейшее время, начиная с позднего олигоцена, при неравномерном (стадийном) проявлении тектонических

движений, хотя и слабых, и климатических изменениях формировался дифференцированный расчлененный рельеф, с развитием ступеней-педиментов на склонах поднятий. Врезающиеся реки образовали глубокие размывы в коренных породах. В *ледниковый этап*, охватывающий ранний и средний неоплейстоцен, при продолжающихся тектонических движениях регион, по крайней мере, три раза покрывался льдом. Наиболее древние оледенения имели место в конце раннего неоплейстоцена. Это сетуньское (бывшее окское) и донское (бывшее средненеоплейстоценовое днепровское) оледенения. Относительно возраста морен этих оледенений следует сказать, что не все исследователи (в том числе и авторы данной статьи) согласны с их передатировкой — удревнением. Но на вновь изданных геологических картах [13–15] и в работах [4] приведен уже новый возраст морен. Следствием этого является удревнение возраста поверхностей, перекрытых теперь уже нижненеоплейстоценовой (а не средненеоплейстоценовой, как раньше) мореной, и возраста террас, например, четвертой, ранее датированной началом среднего неоплейстоцена. Последнее оледенение (московское) произошло в конце среднего неоплейстоцена. В современном рельефе сохранился грядовый, волнистый, реже холмистый моренный рельеф московского и более сглаженный рельеф донского оледенений. Сетуньская (или окская) морена вскрывается скважинами только в наиболее глубоких речных врезках. Также сохранился выровненный рельеф задров — равнинных, занимающих обширные площади современных водоразделов, и долинных в виде третьей, а местами и четвертой надпойменных террас крупных рек. Плашеобразно залегающие лёссовидные безвалунные суглинки, образовавшиеся в конце ледниковых эпох, еще более сгладили рельеф.

Последний ледниковый этап, охватывает поздний неоплейстоцен и голоцен. Вследствие проявления положительных тектонических движений он характеризуется активизацией эрозийных процессов, оформлением современных речных долин, овражно-балочной сети, формированием в долинах рек первой и второй надпойменных террас, и поймы. Природный рельеф Москвы в ее прежних границах стал более пологим и менее расчлененным за счет засыпки грунтом оврагов, заболоченных участков, стариц, карстовых и суффозионных понижений, а также заключения многих рек в подземные коридоры [16].

Легенда карты и ее содержание

Основное содержание карты геоморфологического районирования Москвы (рисунок, см. цв. вкл.) — пространственное распространение разноранговых и разновозрастных типов и форм рельефа. Легенда карты состоит из трех разделов.

Первый раздел включает геоморфологические области, районы и подрайоны. Согласно принципам геоморфологического районирования они выделены по гипсометрическому положению, геологическому строению и особенностям рельефа — его морфологии, истории формирования и возрасту. Большая их часть соответствует новейшим тектоническим структурам разного ранга и возраста, образовавшимся в процессе дифференцированных движений платформы. Области — это крупные формы рельефа — возвышенности и низменности, отвечающие крупным новейшим поднятиям и прогибам [6–11, 17, 18 и др.], появившимся в рельефе в миоцене и плиоцене. Районы и подрайоны, входящие в области, представляют собой возвышенности и равнины, большей частью соответствующие тектоническим структурам меньшего порядка, в основном четвертичного возраста. На территории Старой Москвы это доказано данными, полученными громадным количеством скважин, позволившими определить геологическое строение районов (гипсометрическое положение маркирующих стратиграфических горизонтов и поверхностей, мощности четвертичных отложений) и связь с древними палеозойскими и мезозойскими структурами [4]. На присоединенной территории скважин меньше, но и по ним устанавливается различное положение в рельефе маркирующих горизонтов. К ним относятся погребенная дочетвертичная поверхность или отдельные стратиграфические реперы (подольский горизонт среднего карбона, подошва меловых отложений), по которым определяются деформации и амплитуды новейших движений, более высокое положение в пределах поднятий и более низкое в понижениях. При этом, выделяя структуры, мы исходили из предшествующего опыта изучения неотектоники платформенных территорий [19–21]. Следует сказать, что здесь рассматриваются не суммарные (за весь неотектонический этап или отдельные его стадии) деформации, а проявление

структур в современном рельефе и зависящее от этого распределение неогеновых и четвертичных отложений.

Границами выделенных геоморфологических единиц служат линейные зоны структурных понижений, заполненные разновозрастными четвертичными, реже неогеновыми отложениями, а также зоны трещиноватости и флексуры. Ко всем таким зонам приурочены речные долины. Возраст рельефа и новейших, в том числе четвертичных, тектонических структур, установлен на основании признания стадийного развития структур, вследствие чего они имеют ступенчатое строение, специального их изучения в отдельных районах [22] и предварительного на территории Новой Москвы. Также принимался во внимание возраст четвертичных и неогеновых отложений, перекрывающих разновысотные поверхности водоразделов, или находящихся в погребенном состоянии, и учитывались данные “Карты поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР” [23]. В то же время возраст структур, особенно четвертичных, требует более детального изучения и обоснования, что будет возможным при анализе данных бурения.

Второй раздел легенды включает морфогенетические типы рельефа: созданные преимущественно на водоразделах ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией, эрозией и аккумуляцией постоянных рек и временных водотоков, а также развитые на склонах водоразделов и в долинах рек. Они выделяются в пределах областей, районов и подрайонов. Генезис рельефа показан на карте цветом. Возраст рельефа указывается при общей его характеристике в геоморфологических областях, районах и подрайонах.

Третий раздел легенды содержит знаки, отражающие геологические процессы, в основном экзогенные, и созданные ими не только формы рельефа, но в ряде случаев и отложения. Это речная и овражная эрозия с аккумуляцией пойменных и пролювиальных отложений, карст, оползание, заболачивание, врезание рек в коренные породы и в морены, делювиальный смыв. На карте показаны лишь участки развития этих процессов, тогда как сравнительная роль каждого из них в нарушении рельефа, в том числе и антропогенного воздействия, оценена в ряде работ [24–27].

Характеристика геоморфологических областей, районов и подрайонов

При общей краткой геоморфологической характеристике территории Москвы в старых и новых границах использованы опубликованные данные и данные геологической съемки, указанные выше. В категорию самого высокого ранга (регионального для Москвы) входят две крупные геоморфологические области, резко отличающиеся по морфологии и новейшему тектоническому строению. Это Смоленско-Московская возвышенность (А), на юге которой находятся северная, западная, южная и юго-юго-западная территории прежней Москвы и вся территория Новой Москвы. Вторая область — Мещерская низменность (Б), где расположены центральная и восточная части города.

А — Смоленско-Московская возвышенность — крупное новейшее субширотное поднятие, возникшее в миоцене [22, 23] в южной краевой части Московской синеклизы. Она расположена между возвышенностями — Валдайской на севере и Среднерусской на юге. Смоленско-Московская возвышенность сложена юрскими и меловыми породами, перекрытыми ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями, глубоко расчленена эрозией, является водоразделом с абсолютными отметками до 300 м между притоками Волги и Оки. В ее пределах выделены три района. На севере Москвы — это Клиנסко-Дмитровская возвышенность, на западе и ЮЮЗ города — Москворецко-Окская равнина и встречающийся повсеместно Долинный комплекс рельефа. На возвышенностях преобладают плоскостной смыв на склонах, овражная эрозия, оползание, суффозия, местами заболачивание.

Многие исследователи считают Москворецко-Окскую равнину по рангу равной всей Смоленско-Московской возвышенности и Мещерской низменности. Однако по геологическому строению она является частью карбонового плато Смоленско-Московской возвышенности, на что указывал А. И. Спиридонов [9], а северная половина равнины, куда входит территория Новой Москвы, по данным того же исследователя с соавторами [12], принадлежит южной сниженной части Смоленско-Московской возвышенности. К единому структурному блоку первого порядка — Смоленско-Московскому —

отнесены Москворецко-Окская равнина и Клинско-Дмитровская гряда на составленной и опубликованной карте структурно-геоморфологического районирования Старой Москвы [2].

А-1 — Клинско-Дмитровская возвышенность или гряда — менее крупное тектоническое поднятие, сложенное юрскими и меловыми отложениями. Морфология гряды в ее современном виде связана с остановкой московского ледника при его отступании в конце среднего неоплейстоцена. Вследствие этого здесь сформировался пояс стадияльных морен мощностью в несколько десятков метров, имеющий грядовый и крупнохолмистый рельеф. Наряду с грядами местами сохранились камовые холмы, ложбины стока талых вод, занятые озерами. Вся возвышенность глубоко расчленена эрозионной сетью. Морены перекрывают неровную, со значительными колебаниями высот ступенчатую поверхность коренных пород, выработанную в плиоцене, эоплейстоцене и раннем неоплейстоцене [22] в процессе роста поднятия. Южный склон гряды, снижаясь, полого спускается к Москворецко-Окской равнине и Мещерской низменности. Северная и северо-западная части Москвы, в том числе присоединенная территория, расположены в основании южного склона Клинско-Дмитровской гряды, что отражено в рельефе городских районов Тушино, Петровско-Разумовское, Кунцево.

На территории Клинско-Дмитровской гряды выделяются Зеленоградско-Химкинская возвышенность и Рублевско-Верхнеузская равнина.

А-1-1 — Зеленоградско-Химкинская возвышенность (краевая часть Клинско-Дмитровской гряды) расположена между долинами рек Сходни на западе, Клязьмы на севере и Яузы на востоке и отвечает одноименному поднятию [4]. В центральной (Химкинской) ее части развиты остаточные моренные холмы и песчано-гравийные зандры. Выровненный характер рельефа характерен для района аэропорта Шереметьево. Вдоль Сходни и ее притоков развиты поля московской морены, в которые вложены первая и вторая речные террасы.

Зеленоградская часть возвышенности — слабоволнистая моренная гряда ВЮВ протяжения с уплощенным водоразделом абсолютной высотой до 230 м. На наиболее высоких участках развиты моренные суглинки (5–10 м), на пониженных участках — флювиогляциальные пески (2–3 м) и лёссовидные суглинки (1.5–2 м). Небольшая мощность четвертичных отложений обусловлена близким залеганием к дневной поверхности меловых и юрских глин, с чем связано развитие оползней. Поднятие глубоко прорезано долинами рр. Сходни, Яузы, их притоков и многочисленными оврагами.

А-1-2 — Рублевско-Верхнеузская равнина — плоская моренно-зандровая наклонная к ЮЗ, занимает тектоническое понижение, протягивающееся с ЮЗ на СВ, являющееся частью Москворецко-Клязьминского прогиба. Последний здесь частично наследует палеозойскую синклираль и палеодолину досреднеюрского возраста в районе верхней Яузы [4]. Абсолютные отметки поверхности равнины снижаются со 170 м на севере до 140 м на юге. Равнина сложена флювиогляциальными песками времени отступления московского оледенения, залегающими в западной части на юрских глинах, а в восточной — на нижнемеловых песках. Местами пески перекрыты лёссовидными суглинками.

А-II — Москворецко-Окская равнина соответствует крупному Наро-Фоминскому или Подольскому поднятию [9, 17], возникшему преимущественно в плиоцене и эоплейстоцене, представляющему в рельефе возвышенность или плато. Она занимает почти весь юг Подмосковья и Москвы (в прежних границах) от правобережья р. Москвы до левобережья р. Оки. В тектоническом отношении это часть карбонового плато, распространяющегося далеко на СЗ за пределы описываемой территории. В свою очередь, Наро-Фоминское поднятие объединяет ряд структур менее крупного ранга. В рельефе они образуют чередующиеся субшироко вытянутые водораздельные равнины и разделяющие их речные долины. Абсолютные отметки водоразделов 200–220 м, снижаются к долинам рек до 130–140 м. В целом это моренно-эрозионные флювиогляциальные и озерно-ледниковые (лимногляциальные) волнистые равнины на южном крыле Московской синеклызы [9]. Они глубоко расчленены долинами рек, оврагами и балками, склоны которых покрыты делювием, а в устьевых частях расположены пролювиальные конусы

выноса. Соответственно развиты плоскостной смыв, глубинная и боковая эрозия. Водоразделы сложены меловыми породами, в речных долинах, оврагах и балках вскрываются юрские и каменноугольные отложения. Покров четвертичных отложений мощностью от первых метров до 20–30 м, слабо нивелирует расчлененный рельеф поверхности коренных пород. В местах, где карбонатные породы залегают близко к поверхности, нередки карстовые формы.

Москворецко-Окская равнина включает пять подрайонов, среди которых Теплостанская возвышенность и четыре равнины, развитые на водоразделах — Одинцовско-Голицинская, Деснинско-Пахринская (Троицкая), Пахринско-Мочинская и Нара-Мочинская, отвечающие одноименным новейшим поднятиям. Кроме того, здесь расположены долины четырех рек — Москвы в среднем течении и ее притоков — Десны, Пахры и Мочи, входящие в Долинный комплекс.

А-II-1 — *Одинцовско-Голицинская равнина* занимает запад обширного междуречья Москвы-реки и Десны. В пределы Москвы входит лишь ее восточная и юго-восточная части, примыкающие к Теплостанской возвышенности. Это моренно-эрозионная, местами зандровая равнина, имеющая крупнохолмистый грядовый или волнистый рельеф. Абсолютные отметки снижаются с запада на восток с 200 м до 170–150 м. На поверхности равнины залегают моренные суглинки московского оледенения мощностью первые метры, перекрытые лёссовидными покровными суглинками мощностью 1–3 м. В районе Внуково рельеф более плоский, представляет собой зандровую равнину времени отступления московского ледника. Она сложена флювиогляциальными песчано-гравийными отложениями, на которых местами встречаются суффозионные западины. Под московской мореной залегают межморенные московско-донские флювиогляциальные пески, суглинки и глины озерного генезиса, ниже суглинки донской морены. Последние подстилаются нижнемеловыми и среднеюрскими песками и глинами. Отложения вскрываются глубокими оврагами и реками Сходней, Десной, а также мелкими речками: Незнайка, Ликовкой, Сосенкой, Битцей. Присутствие слоев морены и глин в склонах долин и оврагов способствует развитию оползней.

А-II-2 — *Теплостанская возвышенность* занимает правобережье р. Москвы и простирается на запад до левобережий Десны и Пахры. Возвышенность является крупным доледниковым эрозионно-тектоническим поднятием, наследующим мезозойское поднятие [2, 4, 9]. В рельефе оно возникло в раннеплиоценовое, а возможно и в позднемiocеновое время. Это наиболее высокая часть Москворецко-Окской равнины, входящей в Новую Москву. Максимальная высота современной поверхности 254 м, что на 138 м выше уреза р. Москвы. В основании ее находится выступ меловых и юрских пород. Последние обнажаются в самых нижних частях склонов возвышенности. Поверхность залегающих ниже каменноугольных отложений снижается с юга на север к Главной доюрской ложбине со 120–140 м до 60 м. Покров четвертичных отложений представлен донской мореной, межморенными флювиогляциальными песками, перекрытыми валунными суглинками московской морены. Их общая наибольшая мощность (10–30 м) отмечается в понижениях, тогда как на водоразделе часто присутствует лишь донская или московская морены мощностью всего 2–3 м. Таким образом, четвертичные отложения несколько маскируют поверхность коренных пород. Для всей возвышенности характерен расчлененный увалисто-холмистый рельеф. Однако в нем прослеживается ступенчатость, возникающая в процессе стадийного развития поднятия в плиоценовое и четвертичное время. К нижним ступеням приурочены фрагменты зандровых равнин, а более высокие ступени перекрыты московской и донской моренами. Северо-западным выступом возвышенности служат Татаровские высоты, а восточным краем — Воробьевы Горы, с крутым, покрытым оползнями склоном к Москве-реке.

Теплостанская возвышенность является водоразделом между долинами рек Москвы и Пахры. Она глубоко расчленена (от 30–40 м до 60–70 м) многочисленными речками, берущими начало в ее пределах. Это рр. Очаковка, Чертановка, Битца, Сосенка, Смолодинка, Городенка и др. Вдоль северного ее склона течет р. Сетунь с многочисленными притоками, приуроченная к депрессионной зоне, наследующей древнее юрское понижение и отделяющей от Теплостанской возвышенности более молодое Кунцевское

поднятия [4]. Последнее также наследует палеозойское и мезозойское поднятия, которые проявлены в положительных деформациях, хотя и слабых, соответствующих отложений. Во врезках рек и оврагах вскрываются коренные преимущественно меловые пески и четвертичные отложения. По всем склонам возвышенности широко развиты оползни. Возвышенность довольно круто снижается к югу к долине р. Десны.

А-II-3 – Деснинско-Пахринская (Троицкая) равнина занимает водораздел одноименных рек. Абсолютные отметки ее поверхности снижаются с запада на восток с 200 м до 180 м. Ширина равнины около 10 км на западе, но в районе Троицка она сужается до 4 км. На западе это пологоволнистая моренная равнина московского оледенения, местами заболоченная. На востоке ей соответствует более плоская обширная аллювиально-флювиогляциально-озерная равнина времени отступления московского оледенения, сложенная песками, местами глинами с торфом. Широкое развитие этой равнины объясняется еще и влиянием Подольского новейшего поднятия [17], подпруживавшего сток ледниковых вод. Четвертичные отложения перекрывают неровную поверхность коренных пород – нижнемеловых глинистых песков в западной и верхнеюрских глин в восточной частях равнины, где под юрскими отложениями близко к поверхности залегают каменноугольные известняки. Покровные суглинки сглаживают моренный и водно-ледниковый рельеф.

А-II-4 – Пахринско-Мочинская равнина – моренно-эрозионная с абсолютными высотами около 200 м. Широкая (10–12 км), слабохолмистая, местами плоская равнина с врезанными на глубину 30–40 м притоками Мочи и Пахры. В западной части она выработана в нижнемеловых отложениях, а в восточной – в верхнеюрских и каменноугольных, слагающих Подольское поднятие. Четвертичный покров в целом маломощен, на западе представлен моренными суглинками московского оледенения (1–3 м), а на востоке флювиогляциальными и озерно-ледниковыми песками, алевролитами и глинами, образовавшимися при отступании того же оледенения. Все отложения перекрыты покровными суглинками мощностью до 3 м.

А-II-5 – Нара-Мочинская равнина, в отличие от предшествующих водораздельных равнин, вытянута в ЮВ направлении. Ее абсолютные отметки – 220 м на западе и 190–200 м на востоке. Она дренируется притоками Мочи, текущими на север, на запад – притоками Нары и р. Лопасней, направляющейся на юг в Оку. С поверхности равнина сложена в западной части мореной московского оледенения и перекрывающими ее флювиогляциальными отложениями времени отступления этого оледенения. Общая мощность их – 8–10 м. Они залегают на нижнемеловых песках с прослоями глин, или на верхнеюрских глинах. На востоке равнины ранненеоплейстоценовая донская морена мощностью 3–5 м, перекрывает среднекаменноугольные известняки. На водоразделе правого притока Мочи и Нары известняки карбона достигают абсолютной высоты 170 м (с. Ворсино), а на междуречьях Мочи и притоков р. Лопасни поднимаются еще выше. Вследствие этого здесь широко развит карстовый рельеф.

А-III – Долинный комплекс рельефа выделен как самостоятельный и развит во всех областях. Это долины наиболее крупных рек – Москвы восточнее Звенигорода, Десны, Пахры и Мочи. Практически все они приурочены к новейшим эрозионно-тектоническим понижениям, возможно, разрывным зонам и зонам трещиноватости дешифрируемым на космических снимках многими исследователями как линейменты [15, 28]. Они служат границами районов и подрайонов, куда входят поднятия, описание которых приведено выше. Долины показаны едиными контурами т.к. масштаб представленной карты не позволяет выделять в них надпойменные террасы и поймы. Террасы, как правило, сложены песчано-гравийно-мелкогалечным аллювием, в основании более грубым, со щебнем. В строении пойм преобладают супесчано-суглинистые осадки, часто с торфом. Высота одновозрастных аллювиальных террас практически одинакова в долинах рек. Возраст террас и их аллювия поздненеоплейстоценовый [13, 15]. На склонах долин развиты фрагменты третьей, а в области развития на поверхности донской морены и четвертой надпойменных террас, сложенных среднеоплейстоценовыми флювиогляциальными отложениями. Ниже уреза рек в погребенных руслах бурением вскрываются нерасчлененный комплекс флювиогляциальных, аллювиальных и озерно-болотных

отложений ранненеоплейстоценового возраста, относящийся к времени отступления селетунского (окского) и наступания донского (бывшего днепровского) оледенений. Во всех долинах участки с глубинной эрозией, как правило, прямолинейные и соответствуют линеаментам. Они чередуются с участками, где при меандрировании русел более интенсивно развита боковая эрозия. Склоны долин в верхней части пологие с делювиальными покровами, в нижней части более крутые [25], часто с бугристым рельефом оползней. Расположенные в долинах основные поселки и города привлекательны для их культурно-эстетического использования [27], что предполагается учитывать при проектировании и строительстве инженерных объектов.

А-III-1 — Долина среднего (Звенигородского) течения р. Москвы входит в новую территорию города участком длиной около 15 км. Она приурочена к протяженному новейшему Москворецко-Клязьминскому прогибу, который за пределами Москвы протягивается далеко на восток до города Владимира и далее к Нижнему Новгороду. Ширина долины по относительно плоскому дну — 3–4 км. Врез ее в водоразделы достигает 80–90 м. В широких излучинах развита пойма шириной 1 км и более, высотой 4–6 м. Неширокими полосами развиты относительно ровные площадки первой и второй надпойменных террас высотой 8–10 и 12–18 м соответственно. В основании террас выделяется коколь, сложенный суглинками донской морены, подстилаемыми более древними флювиогляциальными, аллювиальными, а местами озерными отложениями. Значительно шире по обоим берегам развита третья надпойменная терраса высотой 20–25 м, являющаяся долинным зандром, сложенным песчано-гравийными отложениями. В склонах террасы вскрываются суглинки московской и донской морен, разделенные комплексом аллювиальных, флювиогляциальных и озерных песков, суглинков и глин. На западе на правом склоне долины прослеживается четвертая надпойменная терраса, пески которой перекрыты безвалунными покровными лёссовидными суглинками. На территорию “старой” Москвы входит участок долины р. Москвы северо-восточного простирания, граничащий с севера с Рублевско-Верхнеяузской равниной (А-I-2). Здесь русло врезано в верхнеюрские отложения, которые в нижней части представлены черными глинами оксфордского яруса, а выше — серо-зелеными до черными песками нижневолжского яруса. Несколько ниже по долине в русле реки вскрываются известняки среднего карбона.

А-III-2 — Долина р. Десны (левый приток р. Пахры), на присоединенной территории представлена своей средней и нижней частями, протяженностью около 40 км от устья до пос. Настасьино на западе. В западной части склоны долины слагают верхнеюрские и нижнемеловые песчано-глинистые отложения, перекрытые донской, а выше московской моренами. Здесь долина узкая (около 1 км), с незначительно развитыми поймой и двумя террасами. Русло в плане имеет коленообразный рисунок вследствие постоянно меняющейся ориентировки с субширотной на юго- и северо-восточную. Западнее пос. Ватутинка долина расширяется, и у пос. Десна ее ширина составляет около 2.5 км. Здесь широкая четвертая надпойменная терраса, сложена аллювиально-флювиогляциальными песчано-гравийно-галечными отложениями мощностью до 5 м. Ее относительное превышение над руслом более 30 м. Менее распространены три более низкие террасы. Пойма, наиболее развитая в излучинах, местами заболочена, что, наряду с расширением долины, связано с подпруживанием стока реки Подольским новейшим поднятием [17]. Ниже пос. Мостовского долина резко поворачивает на юг и в приустьевой части сужается, становится антецедентной, прорезая известняки и доломиты среднего карбона, слагающие Подольское поднятие. На своем значительном протяжении современная долина р. Десны наследует доледниковую долину, врезанную в каменноугольные породы.

А-III-3 — Долина р. Пахры почти на всем отрезке, входящем в пределы присоединенной территории Москвы, имеет субширотную ориентировку. В ее долине чередуются суженные и расширенные участки. Ширина ее (1–1.5 км) увеличивается вниз по течению к устьям ее притоков — Десны и Мочи. На всем протяжении долины развиты первая и фрагментарно вторая и третья надпойменные террасы, а ниже устья Мочи появляется четвертая терраса. Долина врезана в водоразделы на 50–60 м. В верхних

частях ее склонов на поверхность выходят московская и донская морены и разделяющий их межморенный комплекс отложений аллювиально-флювиогляциального и озерного генезиса. Под четвертичными отложениями вдоль берегов обнажаются коренные верхнеюрские глины. Ниже дер. Лукино русло начинает врезаться в среднекаменноугольные известняки, кровля которых неровная. Местами она поднимается почти до 150 м (выше Красной Пахры), то опускается ниже до 133 м в районе устья р. Мочи. Затем она снова начинает подниматься до 145–150 м к устью р. Десны, где река прорезает Подольское поднятие.

А-III-4 — Долина р. Мочи — правого притока р. Пахры — в западной части имеет юго-восточную ориентировку, в районе пос. Товарищево она меняется на северо-восточную, а затем резко поворачивает на север, уходя к востоку от древней доледниковой долины. В западной части долина узкая (первые сотни метров), вскрывает верхнеюрские отложения, в средней части она расширяется до 2–3 км за счет развития первой и второй надпойменных террас. В приустьевой части долина вновь сужается, прорезая Подольское поднятие. Русло здесь врезано в среднекаменноугольные известняки и доломиты.

Б — Мещерская низменность (Мещерская равнина или низина по Ю.А. Мещерякову [11], А.И. Спиридонову и др. [12] и др.). Это доледниковое плоское тектоническое понижение (прогиб) — западное окончание новейшего Окско-Донского прогиба [4]. Ее границами в пределах Московской области служат долины рек Клязьмы на севере, Москвы на западе, Оки на юге, наследующие древние структурные понижения. Абсолютные отметки поверхности 110–150 м понижаются к востоку. В пределы г. Москвы она входит своей западной краевой наиболее приподнятой частью, в которой находятся долины Яузы и Москвы-реки, Лосиный остров, Измайлово, Сокольники. В целом, Мещерская равнина сложена песчаными и супесчаными аллювиальными, флювиогляциальными и озерными отложениями времени отступления московского оледенения. Они залегают на морене или на юрских глинах, вследствие чего широко развита заболоченность. В пределах Мещерской низменности выделены три района — Центрально-Московская и Лосиноостровско-Измайловская возвышенности и Москворецко-Яузская равнина.

Б-1 — Центрально-Московская возвышенность — куполообразное пологое поднятие абсолютной высотой от 145–150 м до 170 м [1–4]. Это длительно развивающееся с перерывами палеозойское и мезозойское поднятие, появившееся в современном рельефе в раннем или среднем неоплейстоцене. Кровля коренных пород очень неровная. Абсолютные отметки ее изменяются от 110–115 м до 150–152 м. Центральная наиболее высокая часть поднятия сложена нижнемеловыми песками и алевроитами, а по периферии поднятия дочетвертичная поверхность выработана в юрских песках и глинах. Общая мощность мезозойских отложений — 25–35 м. Коренные породы перекрыты моренными

Карта геоморфологического районирования Москвы

I. Геоморфологические таксоны (единицы), отвечающие основным типам и формам рельефа. 1 — *области*: Смоленско-Московская возвышенность (А), Мещерская низменность (Б); 2 — *районы*: Клинско-Дмитровская гряда (А-1), Москворецко-Окская равнина (А-II), Долинный комплекс (А-III), Центрально-Московская возвышенность (Б-1), Лосиноостровско-Измайловская равнина (Б-II), Москворецко-Яузская равнина (Б-III); 3 — *подрайоны*: Зеленоградско-Химкинская возвышенность (А-1-1), Рублевско-Верхнеязузская равнина (А-1-2), Одинцовско-Голицинская равнина (А-II-1), Теплостанская возвышенность (А-II-2), Деснинско-Пахринская (Троицкая) равнина (А-II-3), Пахринско-Мочинская равнина (А-II-4) и Нара-Мочинская равнина (А-II-5); долины крупных рек — среднего (Звенигородского) течения Москвы (А-III-1), Десны (А-III-2), Пахры (А-III-3) и Мочи (А-III-4), Яузская равнина (Б-III-1), Москворецкая равнина (Б-III-2). II. Морфогенетические типы рельефа и их возраст. *Равнинный комплекс*: 4 — гляциальные моренные равнины нижнеледникового доонского оледенения, 5 — среднеледникового московского оледенения, 6 — флювиогляциальные (зандровые) и озерно-ледниковые равнины среднеледникового. *Долинный комплекс*: 7 — аллювиальный и аллювиально-флювиогляциальный среднеледниково-голоценовый — пойма, I, II, III, IV надпойменные террасы рек Москвы, Яузы, Пахры, Десны, Мочи, 8 — аллювиальный и пролювиальный позднеледниково-голоценовый — долины небольших рек, овраги, балки. III. Морфологические формы, созданные рельефообразующими процессами: 9 — речной и овражной эрозией, 10 — карстом, 11 — оползанием, 12 — заболачиванием; *долины рек, врезанные*: 13 — в коренные породы, 14 — в донскую морену. IV. Прочие обозначения: 15 — изогипсы рельефа; *границы*: 16 — морфогенетических комплексов, 17 — гидросети, 18 — населенных пунктов, 19 — присоединенной территории Москвы, 20 — южная и частично западная границы территории современной Москвы

суглинками и флювиогляциальными песками эпохи московского оледенения, которые подстилаются аллювиально-флювиогляциально-озерными межморенными отложениями общей мощностью 15–20 м. Возвышенность служит локальным водоразделом, с которого берут начало реки Ходынка, Пресня, правые притоки Яузы и Лихоборки. По периферии нередки песчаные зандры.

Б-II – Лосиноостровско-Измайловская равнина занимает обширный участок между речья Яузы и Пехорки на востоке Москвы. Ширина ее около 10 км, в меридиональном направлении равнина вытянута на 15 км. Абсолютная высота поверхности в центральной ее части достигает 160–170 м, а на периферии снижается до 140 м. В генетическом отношении это обширная зандровая равнина времени отступления московского ледника, выработанная в верхнеюрских глинах. Среди плоской ее поверхности выступают останцовые холмы и гряды московской морены. В основании равнины бурением вскрыта палеодолина, выполненная нижненеоплейстоценовой песчано-суглинистой мореной (сетуньской). Палеодолина перекрыта межморенными песчаными отложениями и суглинками донской и московской морен. В районе Реутово сохранились песчано-глинистые отложения, возможно, неогенового возраста.

Б-III – Москворецко-Яузская равнина, находящаяся в пределах Мещерского прогиба, представляет собой обширное понижение, выработанное слившимися долинами рек Москвы и Яузы. Она включает два геоморфологических подрайона: Яузскую и Москворецкую равнины [4], разделенные в северо-западной части Центрально-Московской возвышенностью.

Б-III-1 – Яузская равнина, дренируется р. Яузой и ее притоками. Это пологая практически плоская поверхность третьей надпойменной террасы. В ее строении участвуют аллювиальные и флювиогляциальные отложения времени отступления московского оледенения. Под ними залегают московская морена и межморенные флювиогляциальные и аллювиальные пески с гравием и галькой, и озерные глины. Местами в погребенном русле сохранилась сетуньская морена. Общая мощность четвертичных отложений 20–30 м. Вдоль пологих склонов выделяется еще четвертая надпойменная терраса, возвышающаяся на 4–5 м над Яузской равниной и на 20–23 м над Яузой. В приустьевой части р. Яуза размыва юрские отложения и врзалась в каменноугольные известняки и доломиты, создав условия для смещения подземных вод четвертичного и каменноугольного водоносных горизонтов, а также развития карстовых процессов.

Б-III-2 – Москворецкая равнина, вытянута в ЮВ направлении от Тушино до г. Дзержинский. На этом участке река следует по линеamentу, отражающему флексурно-разрывную зону сопряжения Теплостанского поднятия с Мещерским прогибом [2, 4]. В рельефе – это обширная (8–9 км) аллювиально-флювиогляциальная равнина, которая сливается с аналогичной Яузской равниной. Правый берег р. Москвы, к которому смещено современное русло, крутой, левый – пологий. Характерны крупные крутые излучины, в пределах которых развиты пойма высотой около 4 м, первая (Серебряноборская) и вторая (Мневниковская) надпойменные аллювиальные террасы высотой соответственно 8–10 и 12–18 м. Аллювий террас – разнородные пески, супеси и суглинки, залегающие на донской морене или перекрывающие ее аллювиально-флювиогляциальных отложениях. Наиболее обширна третья (Ходынская) надпойменная терраса, сложенная аллювиальными и флювиогляциальными отложениями, возвышающаяся над рекой на 20–30 м. В излучинах реки до того, как река была забрана в парапет, обнажались черные среднеюрские глины, служащие водоупором, над которым изливаются родники, дающие начало небольшим ручьям. По этим же глинам на крутых склонах развиты оползни в районах Фили-Кунцево, Воробьевых Гор, Коломенского, в Шукино, Серебряном Бору, Хорошево. В погребенном рельефе Москворецкой равнины на левобережье прослеживаются русла среднеплейстоценовых палеодолин, от которых современное русло реки Москвы смещено к западу [29]. В центральной части равнины юрские глины размывы, и заполняющие ее отложения залегают на каменноугольных известняках и доломитах. Вследствие этого здесь, так же как и на Яузской равнине, существуют благоприятные условия для карстовых процессов и гидравлической связи разновозрастных горизонтов подземных вод.

Заключение

Представленная карта геоморфологического районирования лишь в общих чертах характеризует геоморфологическое строение территории Москвы в ее новых границах. Особенно это касается присоединенных территорий города, на которые отсутствуют детальные геоморфологические карты. Выделенные районы и подрайоны могут быть разделены на менее крупные единицы, в зависимости от особенностей геологического строения: состава коренных пород и гипсометрического положения их кровли, генезиса и мощности четвертичных отложений. Все эти особенности влияют на многие геологические процессы, осложняющие хозяйственное освоение территории.

Проведенное геоморфологическое районирование позволяет использовать его для изучения новейшей тектонической структуры и современной активности тектонических движений. Однако выделенные поднятия на присоединенной территории Новой Москвы еще требуют большего обоснования, в основе которого должен лежать детальный анализ буровых данных, как это сделано для Старой Москвы.

При изысканиях и проектировании инженерных сооружений требуется геоморфологическая характеристика геологической среды на различных по площади территориях с определенными инженерно-геологическими условиями. При этом необходимыми являются данные о морфологии речных долин и водоразделов, сведения о генезисе, составе и мощности четвертичных отложений, строении коренных пород, наличии погребенных врезов, проявлении новейших тектонических движений, развитии различных геологических процессов. Представленную карту можно рассматривать как основу для проведения более детального специализированного структурно-геоморфологического и инженерно-геологического районирования Новой Москвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева С.В., Макаров В.И. Крупномасштабное картографирование новейшей тектоники платформенных территорий (на примере Москвы) // Геоэкология. 2010. № 2. С. 99–114.
2. Григорьева С.В., Макеев В.М., Коробова И.В., Крылова В.С. Структурно-геодинамические условия Москвы // Разведка и охрана недр. 2014. № 1. С. 64–70.
3. Макаров В.И., Бабак В.И., Гаврюшова Е.А., Федонкина И.Н. Новейшая тектоническая структура и рельеф Москвы // Геоэкология. 1998. № 4. С. 3–20.
4. Москва. Геология и город / Гл. ред. В.И. Осипов, О.П. Медведев. М.: Московские учебники и картография, 1997. 400 с.
5. Осипов В.И., Бузова В.Н., Заиканов В.Г., Молодых И.И., Пырченко В.А., Сависко И.С. Карта крупномасштабного (детального) инженерно-геологического районирования территории г. Москвы // Геоэкология. 2011. № 4. С. 306–318.
6. Солнцев Н.А. Природно-географические районы Московской области и Подмосковья // Вопр. географии. 1961. № 51. С. 5–19.
7. Вагнер Н.Г., Манучарян Б.О. Геология, рельеф и полезные ископаемые Московского региона // Уч. пособие по курсу “География и экология Московского региона”. М.: Изд-во гос. пед. ин-та, 2003. 215 с.
8. Воскресенский С.С. Геоморфология СССР. М.: Высш. шк., 1968. 367 с.
9. Геология СССР. М.: Недра, 1971. Т. 4. Геоморфология. С. 579–706.
10. Дик Н.Е., Лебедев В.Г., Соловьев А.И., Спиридонов А.И. Рельеф Москвы и Подмосковья. М.: Географгиз, 1949. 196 с.
11. Средняя полоса Европейской части СССР. М.: Наука, 1962. 440 с.
12. 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.
13. Геологическая карта четвертичных отложений Московской области. М-б 1:100 000 / Ред. С.В. Шик. М. 1998.
14. Государственная геологическая карта Российской Федерации. М-б 1:1000 000. Серия Московская. Лист N-37, (38). ВСЕГЕИ, 1999.
15. Государственная геологическая карта Российской Федерации. М-б 1:200 000. Серия Московская. Лист N-37-II. ВСЕГЕИ, 2001.
16. Лихачёва Э.А., Курбатова Л.С., Махорина Е.И. Карта техногенных отложений и техногенно-погребенной сети территории г. Москвы // Геоморфология. 1998. № 1. С. 61–68.

17. *Андродов А.А.* Тектонические факторы образования рельефа в южных окрестностях Москвы // *Вопр. географии.* 1961. Сб. 51. С. 85–98.
18. *Спирidonов А.И.* Геоморфологическое картографирование. М.: Недра, 1975. 181 с.
19. *Макаров В.И.* Некоторые проблемы изучения новейшей тектоники платформенных территорий // *Разведка и охрана недр.* 1997. № 1. С. 20–26.
20. *Макаров В.И.* Четвертичная тектоника и геодинамика платформенных территорий: актуальные проблемы изучения // *Бюл. ком. по изуч. четвертич. периода.* 2008. № 68. С. 10–25.
21. *Николаев Н.И.* О принципах составления карт новейшей тектоники и неотектоническое районирование // *Изв. ВУЗов. Геология и разведка.* 1982. № 4. С. 3–12.
22. *Макарова Н.В., Макаров В.И., Суханова Т.В.* О новейшей структуре Клинско-Владимирской части Смоленско-Ветлужского вала (Русская плита) // *Проблемы сейсмоструктоники / Мат-лы XVII совещ. по новейшей тектонике.* Воронеж. 2011. Т. 1. С. 327–331.
23. Карта поверхности выравнивания и кор выветривания СССР. М-6 1:2500 000. М. 1972.
24. *Аникина Н.В., Шварев С.В., Неходцев В.А., Самойлова Е.А.* Оценка природно-антропогенных геолого-геоморфологических условий // *Геоэкологические проблемы Новой Москвы / Отв. ред. А.В. Кошкарёв, Э.А. Лихачёва, А.А. Тишков.* М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 88–93.
25. *Дайковская Т.Е.* Современное состояние овражной сети на территории Новой Москвы // *Геоморфология.* 2014. № 4. С. 39–47.
26. *Лихачёва Э.А., Шварев С.В.* Геоморфологические проблемы освоения территории Новой Москвы // *Геоэкологические проблемы Новой Москвы / Отв. ред. А.В. Кошкарёв, Э.А. Лихачёва, А.А. Тишков.* М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 83–87.
27. *Лихачёва Э.А., Шварев С.В., Аникина Н.В.* Геоморфологическая оценка территориальных ресурсов Новой Москвы // *Геоморфология.* 2015. № 1. С. 77–88.
28. *Рубина Е.А., Тальская Н.Н.* Морфоструктуры Московской области // *Вестн. МГУ. Сер. 5. География.* 1988. № 4. С. 35–42.
29. *Кожеевников А.В.* Стратиграфия Подмосковского плейстоцена // *Бюл. МОИП. Отд. геол.* 1979. Т. 54. Вып. 2. С. 103–127.

REFERENCES

1. Grigorieva S.V. and Makarov V.I. Large-scale mapping of recent tectonics of platform territories (on example of Moscow). *Geoekologiya.* 2010. No. 2. P. 99–114. (in Russ.)
2. Grigorieva S.V., Makeev V.M., Korobova I.V. and Krylova V.S. The structural-geodynamic conditions of Moscow. *Prospect and protection of mineral resources.* 2014. No. 1. P. 64–70. (in Russ.)
3. Makarov V.I., Babak V.I., Gavrishova E.A., and Fedonkina I.N. Recent tectonic structure and topography of Moscow. *Geoekologiya.* 1998. No. 4. P. 3–20. (in Russ.)
4. *Moskva. Geologiya i gorod* (Moscow. Geology and the city). Vol. I. Osipov and O.P. Medvedev. Ed. Moscow: Mos. Uch. i Kartograf. (Publ.), 1997. 400 p.
5. Osipov V.I., Burova V.N., Shaikanov V.G., Molodyh I.I., Parchenko V.A., and Savisko I.S. Map of large-scale (detailed) engineering-geological zoning of the territory of Moscow. *Geoekologiya.* 2011. No. 4. P. 306–318. (in Russ.)
6. Solntsev N.A. The natural-geographical districts of the Moscow region and the near Moscow. *Vopr. Geogr.* 1961. No. 51. P. 5–19. (in Russ.)
7. Wagner N.G. and Manucharyan B.O. Geology, relief and mineral resources of Moscow region, in *Geografiya i ekologiya Moskovskogo regiona* (Geography and ecology of the Moscow region). М.: Izd-vo Gos. Ped. Inst. (Publ.), 2003. 215 p.
8. Voskresenskiy S.S. *Geomorfologiya SSSR* (Geomorphology of the USSR). М.: Vysshaya shkola (Publ.), 1968. 367 p.
9. *Geologiya SSSR* (Geology of the USSR). М.: Nedra (Publ.), 1971. Vol. 4. Geomorphology. P. 579–706.
10. Dick N.E., Lebedev V.G., Solov'ev A.I. and Spiridonov A.I. *Rel'ef Moskvy i Moskovskoy oblasti* (Relief of Moscow and Moscow region). М.: Geografiz (Publ.), 1949. 196 p.
11. *Srednaya polosа Evropeyskoy chasti SSSR* (Middle zone of the European part of the USSR). М.: Nauka (Publ.), 1962. 440 p.
12. Spiridonov A.I., Vvedenskaya A.I., Nemtsova G.M., and Sudakova N.G. Complex paleogeographic and geomorphologic zoning of the Moscow region). *Geomorfologiya (Geomorphology RAS).* 1994. No. 3. P. 32–42. (in Russ.)
13. *Geologicheskaya karta chetvertichnykh otlozheniy Moskovskoy oblasti masshtaba 1:500 000* (Geological map of Quaternary deposits of the Moscow region. Scale 1:500 000). S.V. Chic. Ed. М. 1998.
14. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii masshtaba 1: 1000 000* (State geological map of Russian Federation. Scale 1:1000 000). A Series of Moscow. Sheet N-37, (38). VSEGEI., 1999.
15. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii masshtaba 1: 200 000* (State geological map of Russian Federation. Scale 1: 200 000). A Series of Moscow. Sheet N-37-II. VSEGEI. 2001.

16. Likhacheva E.A., Kurbatova L.S. and Majorina E.I. Map of technogenic deposits and technogenic-buried network of Moscow territory. *Geomorfologiya (Geomorphology RAS)*. 1998. No. 1. P. 61–68. (in Russ.)
17. Aprudov A.A. Tectonic factors in the formation of the relief in the southern environs of Moscow. *Vopr. Geogr.* 1961. Coll. 51. P. 85–98. (in Russ.)
18. Spiridonov A.I. *Geomorfologicheskoe kartografirovaniye* (Geomorphological mapping). M.: Nedra (Publ.), 1975. 181 p.
19. Makarov V.I. Some problems of the study of recent tectonics of platform territories. *Prospect and protection of mineral resources*. 1997. No. 1. P. 20–26. (in Russ.)
20. Makarov V.I. Quaternary tectonics and geodynamics of platform territories: actual problems in the study. *Bull. Com. Quat. Per.* 2008. No. 68. P. 10–25. (in Russ.)
21. Nikolaev N.I. On principles of mapping of recent tectonics and neotectonic zoning. *Izv. VUZov. Geol. i razvedka*. 1982. No. 4. P. 3–12. (in Russ.)
22. Makarova N.V., Makarov V.I., and Sukhanova T.V. About the latest structure of the Klin-Vladimir part of the Smolensk-Vetluga shaft (Russian plate), in *Problemy seysmotektoniki* (Problems of seismotectonics). Proc. XVII Conf. on the Recent Tectonics. Voronezh. 2011. Vol. 1. P. 327–331.
23. *Karta poverkhnostey vyravnivaniya i kor vyvetrivaniya SSSR masshtaba 1:2500 000* (Map of alignment surfaces and weathering crusts of the USSR. Scale 1:2500 000). M. 1972.
24. Anikina N.V., Shvarev S.V., Nekhodtsev V.A., and Samoilov E.A. Estimation of natural-anthropogenic geological and geomorphological conditions, in *Geoekologicheskie problem Novoy Moskvy* (Geoecological problems of the New Moscow). A.V. Koshkarev, E.A. Likhacheva, and A.A. Tishkov. Ed. M.: Media-PRESS, 2013. P. 88–93.
25. Daykovskaya T.E. The Modern state of the gully network in the territory of New Moscow. *Geomorfologiya (Geomorphology RAS)*. 2014. No. 4. P. 39–47. (in Russ.)
26. Likhacheva E.A. and Shvarev S.V. Geomorphological problems of mastering of territory of New Moscow, in *Geoekologicheskie problem Novoy Moskvy* (Geoecological problems of the New Moscow). A.V. Koshkarev, E.A. Likhacheva, and A.A. Tishkov. Ed. M.: Media-PRESS, 2013. P. 83–87.
27. Likhacheva E.A., Shvarev, S.V., and Anikina N.V. Geomorphological evaluation of the territorial resources of the New Moscow. *Geomorfologiya (Geomorphology RAS)*. 2015. No. 1. P. 77–88. (in Russ.)
28. Rubina E.A. and Talskaya N.N. Morphostructures of the Moscow region. *Vestn. Mos. Univ. Ser. 5. Geogr.* 1988. No. 4. P. 35–42. (in Russ.)
29. Kozhevnikov A.V. Stratigraphy of the pleistocene of Moscow region. *Bull. MOIP. Otd. geol.* 1979. Vol. 54. Iss. 2. P. 103–127. (in Russ.)