

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ

С.Г. Майоров (ГУП «Мосгоргеотрест»)

В 1959 г. окончил Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе по специальности «горный инженер». После окончания института работал в гидрогеологических экспедициях. С 1961 г. занимался инженерно-геологическими изысканиями в Мосгоргеотресте. С 1985 г. по настоящее время — первый заместитель управляющего — главный инженер ГУП «Мосгоргеотрест».

Б.В. Потапов (ГУП «Мосгоргеотрест»)

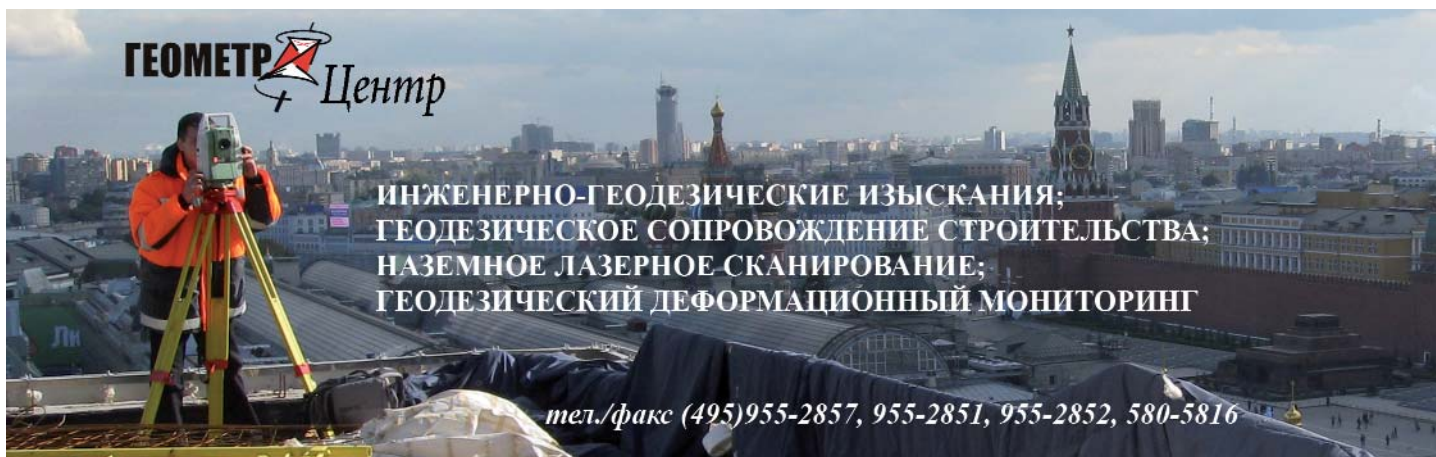
В 1982 г. окончил Серпуховское высшее военно-командно-инженерное училище ракетных войск, в 2002 г. — Дипломатическую академию МИД РФ. Работал в ряде НИИ МО РФ, МЧС России, Представительстве российской экономики в Баварии (Германия). С 1999 по 2005 гг. — заместитель заведующего базовой кафедрой факультета аэрофизики и космических исследований Московского физико-технического института. С 2008 г. по настоящее время — советник управляющего ГУП «Мосгоргеотрест». Доктор технических наук.


Изучение геологической среды Москвы началось только в XVIII веке. Оно было связано с необходимостью водоснабжения города и носило гидрогеологическую направленность. Гидрогеологические исследования пополняли сведения о геологическом строении территории, что позволило составить в 1897 г. геологическую карту окрестностей Москвы.

Более детальное изучение геологического строения началось после 1918 г. Гидрогеологические работы, инженерно-геологические изыскания под объектами строительства, изыска-

ния по трассам проектируемого метро уточняли сведения о геологии Москвы, и в период 1933–1935 гг. были созданы геологические, гидрогеологические и другие карты масштаба 1:25 000 под редакцией Б.М. Даньшина, а также геологический атлас из пяти карт территории г. Москвы в пределах Окружной железной дороги. В 1935–1936 гг. по заданию института Генерального плана города Москвы под руководством Б.М. Даньшина была составлена геолого-литологическая карта г. Москвы и его окрестностей в масштабе 1:50 000. В

1937–1938 гг. под руководством Н.А. Корчебокова был создан атлас карт юго-западного района г. Москвы и его окрестностей, охватывающих площадь в 250 км², в масштабе 1:25 000. В 1938–1939 гг. коллектив московских гидрогеологов составил гидрогеологическую карту г. Москвы в пределах Окружной железной дороги масштаба 1:10 000. В 1933–1941 гг. специалистами Московского геологоразведочного института под руководством Ф.В. Котлова был создан альбом инженерно-геологических карт территории г. Москвы в



ГЕОМЕТР  **Центр**

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ;
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА;
НАЗЕМНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ;
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ДЕФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ**

тел./факс (495)955-2857, 955-2851, 955-2852, 580-5816

пределах Большого садового кольца в масштабах 1:5000 и 1:10 000.

После окончания Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., в период восстановления народного хозяйства, начались интенсивные инженерно-геологические изыскания для строительства, в том числе под высотное строительство, и расширение сети метро. Послевоенный период характеризовался активным изучением геолого-гидрогеологических условий города. В период 1945–1947 гг. для всей территории г. Москвы были составлены мелкомасштабные геологические и гидрогеологические карты. В 1950 г. Московское геологическое управление начало проводить крупномасштабную геолого-гидрогеологическую съемку территории города. Накопленный объем сведений о геологическом строении позволил начать составление геологических, гидрогеологических и других карт в масштабе 1:10 000 на всю территорию г. Москвы в границах того времени.

Для обобщения имеющихся геологических материалов в 1951 г. в отделе инженерно-геологических изысканий Мосгоргеотреста, образованного 15 июня 1944 г., был создан сектор составления и издания инженерно-геологических карт. В период 1951–1963 гг. специалисты Мосгоргеотреста составили комплект

карт на г. Москву: геолого-литологических, гидрогеологических, геоморфологических, инженерно-геологических, фактического материала, изданный в 1963 г. Работы выполнялись специалистами сектора — О.В. Ильиной, Б.Э. Урбаном, В.П. Касаткиной, Е.В. Власовой, И.Р. Курателадзе, Т.А. Андреевой, Н.П. Подоляко и др. — под руководством Ф.В. Котлова. Работу консультировали — Е.В. Шанцер, А.И. Москвитин, Н.В. Коломенский, И.С. Комаров и др. Геологи Мосгоргеотреста вплоть до последнего времени пользовались этим комплектом карт в качестве справочных материалов.

Как видно, уже в 1950-е гг. существовало ясное понимание необходимости создания единой геологической городской основы для проектирования и строительства. Об этом говорит тот факт, что к работе были привлечены выдающиеся геологи того времени, в том числе, Ф.В. Котлов, Ф.П. Саваренский, Т.Н. Каменский, В.А. Приклонский, Н.Н. Биндеман и многие другие. К сожалению, региональные работы в Москве долгое время не возобновлялись.

Много позже к работам в Москве было привлечено внимание Министерства геологии РСФСР. В 1969 г., после образования провала на Хорошевском шоссе, возле дома № 35, приведшего к разрушению здания, и в последующее время ряда

других разрушительных проявлений карстово-суффозионных процессов, ГГО «Центргеология» на основании фондовых материалов и дополнительных исследований составило карту районирования территории Москвы по степени карстово-суффозионной опасности в масштабе 1:25 000. В 1980 г. в Центральной инженерно-геологической и гидрогеологической экспедиции при участии Мосгоргеотреста, МГУ им. М.В. Ломоносова, Московского геологоразведочного института, ИЛС АН СССР под научным руководством Г.А. Голодковской (МГУ) была выполнена большая работа с архивными материалами изысканий и составлен Комплект инженерно-геологических и гидрогеологических карт, в том числе «Карта инженерно-геологического районирования города Москвы» в масштабе 1:25 000. Эти материалы не опубликованы и хранятся в Территориальных геологических фондах.

В 1990 г. в ПГО «Центргеология» была подготовлена «Московская группа листов государственной геологической карты масштаба 1:50 000» (Т.Ю. Жаке, И.В. Фурсикова, О.Н. Лаврович и др.). Эта карта, утвержденная к изданию редакционным советом ВСЕГИНГЕО, до настоящего времени являлась единственной «легитимной» геологической основой г. Москвы. Затем на

**ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ - ОТ ЛАЗЕРНЫХ РУЛЕТОК ДО НАЗЕМНЫХ
СКАНЕРОВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО
ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА**

**КОНСУЛЬТАЦИОННЫЕ УСЛУГИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ
ПРИБОРОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

info@geometer-center.ru
www.geometer-center.ru

ГЕОМЕТР  **Центр**

долгие годы из-за отсутствия финансирования работы по созданию геологических карт приостановились.

Естественно, что за время последних геологических исследований Москвы многое изменилось в градостроительной ситуации на территории города: появилась концепция использования подземного пространства; внедрены новые технологии строительства, в том числе высотного; разрабатывается и актуализируется Генеральный план развития города и многое другое. Начиная с 1930-х гг., в Геофонде г. Москвы накопилась информация о 800 000 геологических колонках скважин, которые пробурены в процессе точечных инженерных изысканий для строительства. Создана Единая государственная картографическая основа масштабов 1:10 000 и 1:25 000 г. Москвы (ЕГКО г. Москвы). Принципиально изменились информационные технологии, связанные с хранением, обработкой и использованием геологических информационных ресурсов.

В 2007 г. Правительство Москвы приняло решение о создании тематических геологических крупномасштабных карт территории г. Москвы [1]. В течение трех лет ГУП «Мосгоргеотрест» совместно с Институтом геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН и НПП «Георесурс» проводил работы по созданию Комплекта тематических геологических крупномасштабных карт территории г. Москвы (комплект карт).

Геологические карты как единая информационная основа для любых действий, связанных с освоением его подземного пространства, необходимы мегаполису, в первую очередь, для: планирования градостроительной деятельности; ведения проектно-изыскательских работ; оперативного получения экспертных оценок состояния

геологической среды; анализа возникновения аварийных ситуаций; размещения систем наблюдения за негативными геологическими процессами и состоянием подземных вод; планирования специальных исследований, связанных с экологией города.

Созданный в 2009 г. комплект карт продолжает и развивает исследования, выполненные в 1940–1960 гг. и в 1980–1990 гг. По сравнению с предыдущими исследованиями значительно выросла изучен-

ность территории, существенно увеличился объем использованной геологической информации, повысилась комплексность и глубинность исследований. Авторы использовали огромный опыт, накопленный в Москве за 50–70 лет, включая большое количество наблюдений за инженерно-геологическими процессами и уровнем режимом подземных вод, а также результаты геологических региональных работ 1930–1990-х гг. Карты существенно расширяют представления специалистов о

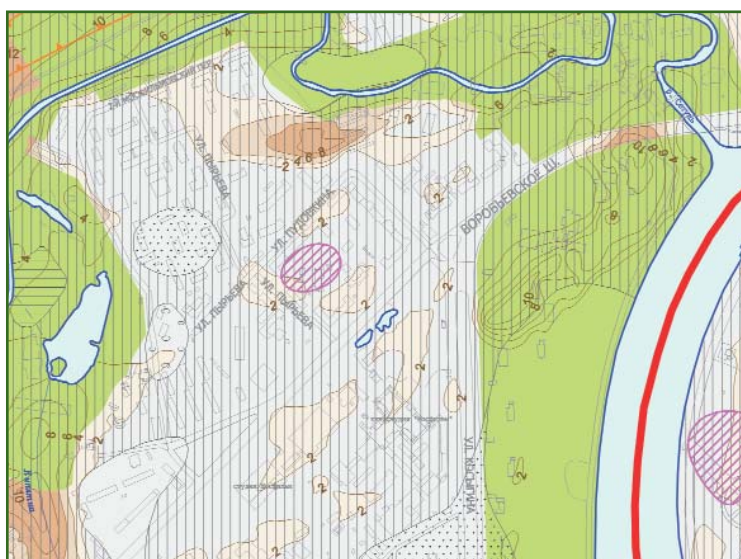


Рис. 1
Фрагмент карты техногенных отложений

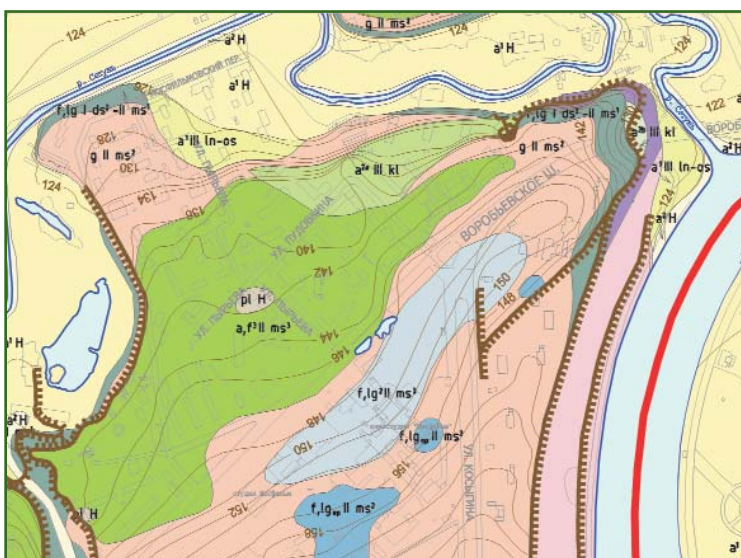


Рис. 2
Фрагмент карты четвертичных отложений



Рис. 3
Фрагмент карты дочетвертичных отложений



Рис. 4
Фрагмент карты каменноугольных отложений

строению геологического основания Москвы, гидрогеологических и инженерно-геологических условиях строительства.

Комплект карт включает карты геологического, гидрогеологического, инженерно-геологического и геоэкологического содержания, в основном, выполненные в масштабе 1:10 000. Все карты снабжены аннотациями, условными обозначениями, поясняющими схемами, обзорными картами-схемами. При создании карт использовались материалы Геофонда

г. Москвы, ЕГКО г. Москвы, Федерального картографо-геодезического фонда и др. Описание геологического строения недр, принципы инженерно-геологического районирования территории г. Москвы, используемые при создании карт, подробно изложены в [2–4].

Комплект карт состоит из 12 карт, одна из которых — **карта фактического материала** — отражает размещение скважин, использованных при их составлении. Карты построены на основе анализа 75 000 колонок скважин,

равномерно расположенных на территории г. Москвы.

Геологические карты последовательно характеризуют техногенные (рис. 1), четвертичные (рис. 2), дочетвертичные (рис. 3) и каменноугольные отложения (рис. 4) и сопровождаются геологическими разрезами до глубины 100 м от дневной поверхности.

Гидрогеологическая карта (рис. 5) характеризует геологические условия залегания первого от поверхности водоносного горизонта, формирующегося за счет надморенного и надъюрского водоносных комплексов, широко представленных на территории г. Москвы. Уровневая поверхность построена по равномерным измерениям в скважинах с корректировкой данных на 2009 г. На карте показаны «обводненные» отложения четвертичного, дочетвертичного и каменноугольных возрастов, границы водоупоров, области совмещения водоносных горизонтов и другая информация.

Карта инженерно-геологического районирования отражает деление толщи, слагающей основание г. Москвы в плане, на участки, однородные по геологическому, гидрогеологическому и геоморфологическому строению, а также по наличию (или отсутствию) неблагоприятных геологических явлений. Приводится оценка сложности инженерно-геологических условий строительства в принятой типологии.

Карта оползневых явлений и подтопления составлена как карта распространения этих явлений на территории г. Москвы с оценкой их неблагоприятности. Так, подтопленность города оценивается в виде градации глубин залеганий уровня подземных вод от поверхности земли, оползни делятся на крупные и мелкие, активные и неактивные.

Карта районирования территории по условиям взаимосвязи водоносных горизонтов с

элементами защищенности подольско-мячковского водоносного горизонта отражает защищенность первого от поверхности эксплуатационного горизонта подземных вод г. Москвы от процесса вертикального переноса поверхностных загрязнений. Защищенность определяется как расчетное время вертикальной фильтрации загрязненных вод в подольско-мячковский горизонт, которое отображается в виде изобат. Цветом показываются участки города, в разной степени защищенные от переноса загрязнений.

Карта карстовой и карсто-суффозионной опасности представляет собой пространственный прогноз влияния закарстованных отложений на устойчивость земной поверхности. Прогноз учитывает: строение разреза; гидродинамические условия толщи, перекрывающей закарстованные отложения и ее мощность; степень закарстованности верхней толщи каменноугольных отложений и другие факторы. Показано распространение различных категорий опасности на территории г. Москвы.

Структурно-геодинамическая карта г. Москвы составлена в масштабе 1:25 000. Она является научным обобщением представлений о тектонической структуре, геодинамических условий и факторов, контролирующих современные геологические процессы и явления на территории города, в том числе линейные зоны, предположительно характеризующиеся повышенной геодинамической активностью.

Карта микросейсмического районирования территории г. Москвы составлена в масштабе 1:50 000. Она отражает результаты специального районирования территории по возможному сейсмическому эффекту от удаленных землетрясений. На карте показаны контуры зон с оценкой сейсмичности в баллах.

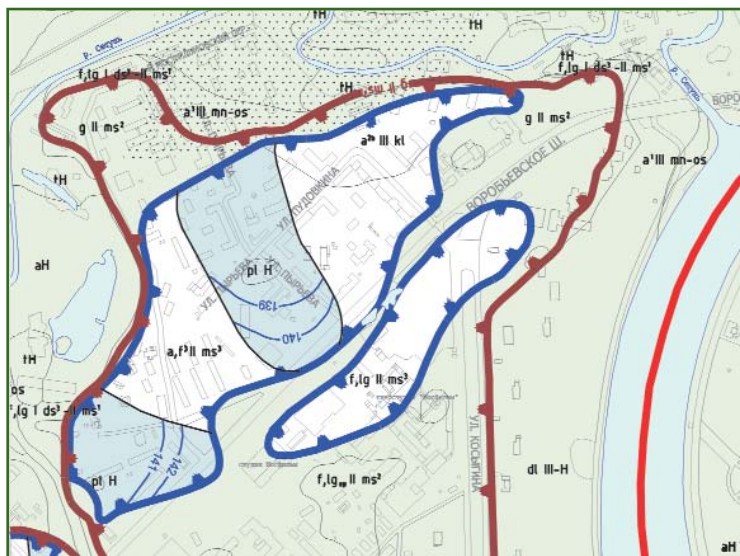


Рис. 5
Фрагмент гидрогеологической карты

При создании комплекта карт использовался принцип раздельного хранения графических и атрибутивных данных, что заметно ограничило возможности применения средств математического моделирования и анализа геологических данных. В дальнейшем такой принцип хранения данных, несомненно, усложнит процедуру ведения карт как информационного ресурса, и увеличит затраты на администрирование и техническую поддержку проекта в целом. Возникнут трудности и при публикации карт в информационных сетях. Тем не менее, карты хранятся в стандартных форматах геоинформационных систем (ГИС) и могут быть использованы в любой из них.

Учитывая актуальность и необходимость этих работ, в перспективе запланировано создание полноценных ГИС-проектов на основе единого хранилища данных (как атрибутивных, так и пространственных) и использования систем публикации данных в информационных сетях. Реализация проекта согласуется со среднесрочной городской целевой программой по развитию единого геоинформационного пространства г. Москвы на 2010-2012 гг. и усиливается тем об-

стоятельством, что ГУП «Мосгоргеотрест» в этой программе отводится роль оператора данного информационного ресурса.

▼ **Список литературы**

1. Распоряжение Правительства Москвы от 26.03.2007 г. № 518 РП «О создании тематических геологических крупномасштабных карт территории города Москвы».
2. Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей (природная зона) / Под ред. А.В. Симонова. — М.: Изд. Московского общества испытателей природы, 1947.
3. Москва: геология и город / Под ред. В.И. Осипова, О.П. Медведева. — М.: АО «Московские учебники и Картолитография», 1997.
4. Антипов А.В., Осипов В.И. Принципы инженерно-геологического районирования территории Москвы // Геология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. — 2009. — № 1. — С. 3–13.

RESUME

A complete set of the thematic geological large-scale maps of the Moscow city territory on a scale of 1:10,000 has been created. This set will be used for the Moscow town-planning activity, conducting predesign and survey work, building above-ground and underground structures. Working out of geological maps was carried out based on the GIS-technologies.