

НКТП СССР

ГЛАВНОЕ ГЕОЛОГО-ГИДРО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Т Р У Д Ы

Института геологии и минералогии
и Московского геолого-гидро-гео-
дезического треста

Выпуск 10/6

TRANSACTIONS

of the Scientific Institute of Geology
and Mineralogy and of the Moscow
Geological, Hydrological and Geo-
detical Trust

Fascicle № 10/6

Б. М. ДАНЬШИН и Е. В. ГОЛОВИНА

при участии Р. Б. ЛУПАНДИНА

МОСКВА. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Под общей редакцией В. С. Яблокова

B. M. DANSHIN and E. V. GOLOVINA

assisted by R. V. Lupandin

GEOLOGY OF THE CITY OF MOSCOW

V. S. Yablokoff, Editor



ОУТИ НКТП СССР 1934

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

НКТП СССР
ГЛАВНОЕ ГЕОЛОГО-ГИДРО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Т Р У Д Ы

института геологии и минералогии
Московского геолого-гидро-геоде-
зического треста.

Выпуск 10/6

TRANSACTIONS

of the Scientific Institute of Geology
and Mineralogy and of the Moscow
Geological, Hydrological and Geode-
tical Trust

Fascicle 10/6

Б. М. ДАНЬШИН и Е. В. ГОЛОВИНА

при участии Р. Б. ЛУПАНДИНА

МОСКВА

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Под общей редакцией В. С. Яблокова.

B. M. DANSHIN and E. V. GOLOVINA

assisted by R. B. Lupandin

GEOLOGY OF THE CITY OF MOSCOW

V. S. Jablokoff Editor

ОНТИ НКТП СССР 1934
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

Москва Ленинград

А Н Н О Т А Ц И Я

Работа Б. М. Данышина и Е. В. Головиной „Геологическое строение гор. Москвы“ освещает подробно на основании новейших данных геологическое строение четвертичных и более древних отложений в гор. Москве. Кроме того, в ней детально описаны формы современного и ископаемого рельефа и история их образования. К работе приложены схематические карты и колонки иллюстрирующие условия залегания слоев.

Редактор В. С. Ябл оков

Технический редактор Е. Ки ш к и н а

сд. в набор 27/VIII
подп. к печати 31/X-34 г.
Формат 62 × 94^{1/16}
объем 6 печ. л. + 6 вклеек

Уполном. главлита № В-100298
тираж 2 500 экз.
издательский № 445
заказ тип. № 2187
колич. зн. в 1 печ. л. 49 920

Калужская типография Мособлполиграфзавода

ВВЕДЕНИЕ

Хотя геологическое строение окрестностей гор. Москвы изучается более 100 лет и собственно территории Москвы — около 50 лет, детальное изучение территории города произведено только в связи с ростом социалистического строительства в течение первой пятилетки. В результате этого в настоящее время в гор. Москве насчитывается более 10 000 разведочных скважин, вместо нескольких сот к началу первой пятилетки и нескольких десятков в довоенное время. При этом разведка недр гор. Москвы изменилась не только количественно, но и качественно, так как на первый план выдвинулись задачи определения состава пород, их технических свойств и их роли для режима грунтовых вод.

Наиболее систематическими и охватывающими всю территорию гор. Москвы являются разведки по трассам метрополитена, произведенные Московским геолого-гидро-геодезическим трестом (МГГГТ) и ударным строительством Московского метрополитена (Метростроем), а также разведки глубокого железнодорожного ввода, произведенные Всесоюзным институтом по изучению оснований сооружений (ВИОС). Большой материал по геологии отдельных участков накоплен в МГГГТ, ВИОС, Моспроекте, Бурводтресте, Моспроекттранс, Научно-исследовательском институте строительной гидротехники и инженерной гидрогеологии (Гидротехгео) и в ряде других организаций.

До проведения указанных работ материалы о геологическом строении столицы характеризовали лишь незначительные, оторванные один от другого участки, и общей детальной сводки по всей территории гор. Москвы нельзя было сделать.

Накопившиеся данные в 1933 г. позволили приступить к проведению большой сводной работы по геологии гор. Москвы. В полном объеме работа должна состоять из трех последовательных частей: 1) геологическая; 2) гидрогеологическая; 3) инженерно-геологическая.

Часть первая, геологическая, является основой для остальных. В ней должно быть с наибольшей детальностью описано геологическое строение столицы и установлены определенные закономерности в условиях залегания различных по своим свойствам горных пород, слагающих недра города.

Части вторая и третья должны дать соответственно гидрогеологическую и инженерно-геологическую характеристику территории столицы.

Вся работа строится таким образом, чтобы в итоге каждой части давалось порайонное или участковое описание города. Такое описание должно служить конкретной помощью как при перспективном планировании всякого рода промышленного и коммунального строительства, так и основой при проведении в каждом отдельном случае специальных детальных разведочных работ.

Работа организована и проводилась научно-исследовательским бюро Московского геолого-гидро-геодезического треста под юбщим руководством геолога В. С. Яблокова.

Ответственным руководителем по геологической части являлся геолог Б. М. Даньшин, выполнивший работу совместно с геологом Е. В. Головиной, при активном участии геолога Метро-строя Р. Б. Лупандина. Большое и ценное содействие было оказано гидрогеологом МГГГТ Н. А. Корчебоковым, гидрогеологом ВАОС Н. И. Луцихиным и гидрогеологом Метро-строя В. Ф. Мильнером.

Кроме того, в работе участвовали научно-технические сотрудни- ки МГГГТ Е. Ф. Алексеева, К. С. Поляков, Н. П. Ки- селева, Н. П. Буряков, Е. А. Бурмистрова, К. В. Крив- цова и А. Н. Сидорова.

При дружной коллективной работе удалось собрать и про- работать разбросанные по десяткам учреждений ценнейшие мате- риалы по буровым скважинам гор. Москвы.

Картографическая сводка всех материалов производилась на планшетах масштаба 1:10 000, и соответствующие карты (ко- ренных и четвертичных отложений, карта рельефа поверхности отложений каменноугольной системы, карта разведочных точек, три карты колонок четвертичных, юрских и каменноугольных отло- жений) хранятся в МГГГТ.

По мере проработки геологические материалы немедленно ис- пользовались гидрогеологической группой, состоящей из упомя- нутых выше Н. А. Корчебокова, Н. Н. Луцихина, В. Ф. Миль- nera и И. Г. Герасимова.

Для печати изготовлены карты масштаба 1:25 000, сохрани- вшие почти все детали карт масштаба 1:10 000. Таким образом, эти карты являются синтезом всех основных имеющихся данных по геологии гор. Москвы. Важнейшей задачей является постоян- ный сбор и геологическая обработка многочисленных буровых скважин, проводимых при различных постройках, и детализация на их основе выделенных в данное время участков.

Глава первая

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАННОСТИ ГЕОЛОГИИ гор. МОСКВЫ

Изучение геологического строения гор. Москвы началось в начале 80-х годов XIX в. в связи с проведением канализации.

Материалы, добытые бурением, послужили основой для статей Г. Траутшольда [2] и А. Петунникова [3]. Вторая статья более ценна и содержит первые профили через Москву. В работах С. Н. Никитина [4], опубликованных в 1890 г., приводятся те же материалы с более современным освещением и некоторые новые — по данным других скважин. Эти материалы не утратили своего значения по отдельным точкам и сейчас. Работы С. Н. Никитина важны в отношении общего стратиграфического расчленения отложений юрской системы окрестностей Москвы, которое после него было дополнено и детализировано А. П. Павловым [8], А. Н. Розановым [18, 19] и Д. И. Иловайским [10].

С. Н. Никитиным [32] впервые были установлены два верхних артезианских горизонта в гор. Москве, им же составлены и опубликованы две карты: 1) коренных отложений в масштабе 10 в. в дюйме в 1890 г. [4] и четвертичных отложений в масштабе 2 в. в дюйме в 1897 г. [6].

Работы Павлова с 1890 по 1907 гг. [7, 8], посвященные окрестностям гор. Москвы, установили наличие здесь неоккома, чем внесли ясность в стратиграфию отложений меловой системы, остающуюся и до настоящего времени почти без изменений.

Работы Н. А. Криштафовича в 90-х годах положили начало современному пониманию четвертичных отложений [9], установив: 1) наличие предледниковых мелкозернистых песков и супесей под мореной, 2) залегание троицкого озерного отложения выше морены, причем это отложение было отнесено автором к межледниковым.

Работы А. П. Иванова в 1907—1915 гг. [11, 12, 13, 14 и 16] детально выяснили строение четвертичной системы окрестностей гор. Москвы, установив впервые наличие здесь древних террас и двух морен, разделенных песками.

Геологические исследования А. Н. Розанова в б. Московском уезде в 1914 г. [20] основывались на схеме А. П. Иванова, которая в этой работе была подтверждена на всей территории районов, окружающих Москву.

А. П. Иванов в своих работах 1915—1926 гг. [17], выяснив строение отложений каменноугольной системы, установил впервые: 1) наличие в гор. Москве выше уровня реки только верхнего отдела каменноугольной системы и 2) петрографический состав, фауну и мощность верхнего и среднего отделов этой системы.

В 1895 г. А. П. Иванов установил наличие в гор. Москве 3-го ниже-каменноугольного артезианского горизонта, который он детально описал в 1916 г. [33, 34].

В 1919—1921 гг. по поручению МГГГТ (Мосгеолком) велась съемка геологических карт окрестностей гор. Москвы в масштабе 2 в. в дюйме А. П. Ивановым [15] и А. Н. Розановым [21], вносящая некоторые новые детали (распространение покровных суглинков и наличие флювиогляциальных отложений) в строение четвертичных отложений. Карты остались неопубликованными. Для территории собственно гор. Москвы эти работы не дали ничего нового.

В 1921—1923 гг. в окрестностях гор. Москвы, а в 1924—1927 гг. в самой Москве между Окружной ж. д. и Камерколлезским валом Б. М. Даньшиным по поручению Мосздравотдела велось гидрогеологические исследования. Сводки этих работ, опубликованные в 1924 г. [23] и в 1928 г. [24], подводя итог всем ранее производившимся работам, устанавливали впервые для гор. Москвы основные черты геоморфологии города и детальное расчленение четвертичных отложений с указанием состава, мощности и распространения отдельных толщ. Указанное Б. М. Даньшиным уже в 1915 г. в окрестностях гор. Москвы разделение древних террас на две самостоятельных ступени (25—35 м и 8—18 м) здесь подробно иллюстрируется многими примерами как в городе, так и в его окрестностях.

Впервые для гор. Москвы были установлены формы доюрского и доледникового эрозионного рельефа и составлены две карты подземного рельефа и профили через город. Было подтверждено и стратиграфически обосновано наличие в гор. Москве трех артезианских горизонтов [35], причем все скважины были распределены по этим горизонтам с приложением подробного описания всех действующих в гор. Москве скважин. Составленное Б. М. Даньшиным подробное описание геологического строения между Камерколлезским валом и Окружной ж. д. осталось неопубликованным.

В то же время публикуется И. Р. Хещровым и Л. А. Михайловской [36] химическая характеристика московских артезианских вод по горизонтам; а В. Г. Хименковым [27] профиль трассы метрополитена по Арбату, улице Горького, Мясницкой и далее до Сокольников по работам московского трамвайного треста. В 1929 г. публикуется статья [22] А. Н. Розановым, не вносящая новых конкретных данных в строение четвертичных

¹ На докладе А. С. Доброва в Обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии о Студеном овраге

отложений окрестностей Москвы, но дающая их трактовку с точки зрения полигляциализма. В этой работе А. Н. Розанов относит две морены окрестностей Москвы к ледниковым эпохам — вюрм и рисс.

В 1931 г. Б. М. Даньшиным составляются по поручению МГГГТ карты четвертичных и коренных отложений гор. Москвы в масштабе 1 : 50 000.

В 1931 г. В. С. Доктуровский [28] и Г. Ф. Мирчинк [29] изучали подмосковные погребенные торфяники и установили смену климата от умеренно холодного вначале через умеренно теплый к умеренно холодному в конце. Время отложения торфяников авторы относят к межледниковой, рисс-вюрмской, эпохе. В торфяниках были найдены семена вымершего растения *Brasenia*.

В 1932 г. Б. М. Даньшин устанавливает в окрестностях гор. Москвы наличие: 1) 4-й террасы [60 м], 2) погребенной почвы и 3) новых торфяников [25, 26].

В 1932 г. по поручению МГГГТ Б. М. Даньшиным составляется каталог буровых на воду скважин гор. Москвы.

По поручению Метростроя сотрудниками МГГГТ Н. А. Корчебоковым, Е. В. Головиной и А. Н. Сокольской велись в 1932 и 1933 гг. работы по геологической разведке трасс метрополитена, давшие новые данные по стратиграфии каменноугольных отложений (три толщи глин, переслаивающиеся с известняками и доломитами) и дополнительные данные по строению юрских (континентальная толща) и четвертичных отложений (две морены в городе). Эти работы имеют исключительно ценное значение по применению новейших способов изучения грунтовых вод гор. Москвы, которые со времени А. Петунникова [43, 30], т. е. около 50 лет, никем в гор. Москве, за исключением С. С. Орлова [31], посвятившего работу их химизму, не изучались. Работа эта еще не опубликована, опубликованы лишь краткие статьи [39—42]. К этим работам приложены подробные профили (1 : 2 000), которые были несколько дополнены по работам Метростроя и послужили основой для профилей, публикуемых одновременно с этой работой.

В 1932 г. работали специальные экспертизы по трассе метрополитена (2) 1-й очереди. Включенная в советскую экспертизу геологическая и гидрогеологическая секция в составе гг. Н. В. Бобкова, П. И. Бутова, Н. А. Корчебокова, Ф. П. Саваренского, В. С. Яблокова и др. подробно изучила геологические и гидрогеологические условия 1-й трассы, дала оценку геологическим условиям разных вариантов и предложила программу дальнейших исследований [40].

В 1933 г. работала правительственная экспертиза в составе гг. П. И. Бутова, Б. М. Даньшина, Г. Н. Каменского, Н. А. Корчебокова, Ф. П. Саваренского, В. С. Яблокова, которая рассмотрела ряд вопросов по гидрогеологии и инженерной геологии при современном строительстве метрополитена, обсудила вопросы под-

земных вод, вопрос о применении искусственного понижения грунтовых вод и о деформациях в грунте.

Экспертиза дала ряд конкретных указаний по методологии дальнейших работ и произвела оценку с геологической и гидрогеологической стороны всех трасс 2-й очереди [41].

С 1933 г. геологическое строение метрополитена изучается Метростроем под руководством гидрогеолога В. Ф. Мильнера и геолога Р. Б. Лупандина.

В 1933 г. по поручению МГГГТ Н. А. Корчебоковым и А. И. Мором велась работа для изучения гидрологического режима подземных вод в Замоскворечье в связи с поднятием уровня р. Москвы. Кроме того, в 1934 г. МГГГТ ведет изыскания по набережным р. Москвы в связи с их переустройством и облицованием (гидрогеолог А. И. Дмитриев и геолог А. Е. Гостев). Этот же трест производит разведки по р. Яузе в связи с сооружением плотин (А. И. Мором).

С 1929 г. по настоящее время ВАОС ведутся работы по изучению геологического строения отдельных участков гор. Москвы (около 500 участков) под общим руководством Н. Н. Луцихина, причем наиболее крупной работой здесь является изучение трассы ж.-д. глубокого ввода и площадки Дворца советов у Крапоткинских ворот.

В последние два года много участков под постройки разведано Моспроектом.

Отдельные, но крупные разведки в гор. Москве производятся Институтом геологии и минералогии (Дворец советов), институтом Гидротехгео (Шарикоподшипник, Дворец советов) Моспроекттрансом (курско-октябрьский диаметр, новый Курский вокзал). Второстепенные работы по разведке в гор. Москве производятся Мелиостроем, Трамвайным трестом и другими организациями.

Большая часть артезианских скважин сооружается Бурводтрестом.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ гор. МОСКВЫ

Столица СССР, важнейший политический, промышленный и культурный центр социалистического строительства, гор. Москва расположена в центре Восточноевропейской равнины между $55^{\circ}41'$ и $55^{\circ}51'$ северной широты и между $37^{\circ}28'$ и $37^{\circ}45'$ восточной долготы от Гринвича (или между $6^{\circ}58'$ и $7^{\circ}15'$ восточной долготы от Пулкова).

Устройство поверхности, рельеф гор. Москвы, определяется ее положением в пониженной долине реки в пределах северной части Среднерусской возвышенности, по ее границе с смоленско-московской возвышенностью. Высота р. Москвы у Даниловской набережной в летнее время в межень $115,2$ м над уровнем Балтийского моря¹. Северо-западная часть города, парк Тимирязевской академии, подымается до 60 м над рекой, или $175,3$ м над уровнем моря, а Ленинские горы у водопроводного резервуара — до $83,3$ м над рекой, или $198,5$ м над уровнем моря. Высоты более 200 м над уровнем моря появляются уже вне Окружной дороги на юге от Ленинских гор, достигая у с. Теплые станы $253,4$ м; а на севере они встречаются только за р. Клязьмой, где протягивается клинско-дмитровская высокая возвышенность. Москва, таким образом, располагается на изменности, тянущейся узкой полосой вдоль р. Москвы и по водоразделу между ней и р. Клязьмой. В пределах города относительная ровность рельефа, за исключением Ленинских гор, безусловно, способствовала росту и расширению города преимущественно на север и восток. Чередование понижений и поднятий рельефа в пределах города обуславливается наличием здесь долин ряда притоков р. Москвы и р. Яузы.

Р. Москва имеет исток западнее гор. Гжатска, в 321 км по течению от Москвы. Длина р. Москвы от истока до устья 499 км, бассейн р. Москвы охватывает площадь в 17526 км², причем на ту часть реки, которая выше Дворца советов, приходится 8390 км². В пределах Окружной дороги, пересекающей 4 раза излучины р. Москвы, последняя протекает на протяжении 24 км. Здесь скорость ее течения в межень $0,10—0,15$ м в 1 сек. Таким

¹ Этот уровень принят в Москве условно за 0 при различных измерениях высот.

образом, вода протекает через гор. Москву летом от 2 до 2,5 суток. Весной в половодье скорость ее течения увеличивается до 2 и даже до 3 м в 1 сек., т. е. до 10 км в час, в 20 раз больше, чем летом. Поэтому весной вода проходит через Москву в 2—2,5 часа. Ширина в межень 70—240 м, а в разлив 0,5—2 км. Глубина реки 0,5—2,35 м в межень. Высота разливов р. Москвы в городе в 1908 г. достигала наибольшей величины 8,8 м над меженью у Бабьегородской плотины. Несколько ниже она была в 1931 г. (6,7 м) и в 1926 г. (7,3 м). В 1908 г., во время самого высокого за 150 лет наводнения, р. Москва затопила площадь в 16 млн. м². Уклон р. Москвы в черте города в межень 0,00017, т. е. падение ее 0,17 м на 1 км.

Средний расход, т. е. количество воды, протекающей в р. Москве в межень, колеблется по годам от 100 до 300 гл (10—30 м³), иногда опускаясь до 5 м³ в 1 сек. В половодье расход резко увеличивается — до 20 000—26 000, а по некоторым данным достигает даже 29 000 гл в 1 сек., т. е. увеличивается более чем в 100 раз. Сток воды в р. Москве по годам изменяется в зависимости от выпадения осадков — от 1,0 до 1,5 км³ за год, а в 1908 г. даже превышал 2,5 км³. Больше $\frac{2}{3}$ этого количества стекает в весеннее половодье. Это ясно свидетельствует о целесообразности принимаемых мер по задержке весеннего стока как путем сооружения плотин, так и путем облесения местности. Проведение же канала Волга—Москва вообще значительно увеличивает количество воды, протекающее по р. Москве летом, необходимое для развития судоходства и водоснабжения. Река Москва вскрывается в среднем 12 апреля с колебанием по годам от 24 марта (1890 г.) до 1 мая (1875 г.), а замерзает в среднем 18 ноября, с колебанием по годам от 23 октября (1912 г.) до 30 декабря (1869 г.). Под льдом в среднем она находится 145 дней, т. е. почти 5 месяцев по ней не бывает судоходства.

Вода р. Москвы в 43 км по течению выше гор. Москвы, у Рублева, служит для питания водопровода. Вода там очень чистая и вполне пригодная для питья, что в особенности поддерживается существованием охранной зоны, в которой происходит настойчивая борьба со всякими источниками загрязнения. В пределах города вода реки служит для производственных технических целей фабрично-заводских предприятий, питания котлов, охлаждения двигателей и т. д. Но так как здесь в нее производится сток загрязненной воды, то в пределах города вода в р. Москве загрязнена. Температура воды выше города колеблется от десятичных долей выше нуля зимой до 25° летом. При прохождении через город температура повышается на 1—2°. По мере протекания через город физические свойства воды от загрязнения ухудшаются, увеличивается солевой состав воды, несколько увеличивается жесткость воды (с 12 до 13°), растет количество хлористых и сернокислых солей и соединений азота, повышается окисляемость, уменьшается растворенный кислород, повышается количество углекислоты и увеличивается активная кислотность. Нали-

чис большого количества бактерий (десятки и сотни тысяч, а иногда до миллиона в 1 см³); а также понижение титра кишечной палочки свидетельствуют о том, что взятая из реки в черте города вода сильно загрязнена. Если принять во внимание увеличение плотного остатка в воде в городе, то оказывается, что ежедневно город вносит в реку 1300 т растворенных в сточных водах веществ. Это составляет 0,5 млн. т в год. Следы загрязнения воды, вносимого городом, сказывается далеко внизу по течению. Только на расстоянии более 40 км ниже города по течению происходит окончательное самоочищение реки.

Почва, поверхностный слой земли, измененный под влиянием климата и растительности, сохранилась в перепаханном виде, конечно, лишь на окраинах города. Как и везде в центральной части Московской области, это подзолистый тип почв, образовавшийся в бывших здесь хвойных лесах. На глинах распространены более оподзоленные виды почвы, чем на песках. На старых болотах в северной части города (истоки рек Пресни и Неглинки) под насыпью местами уцелел торф, который в половине XIX в. здесь, повидимому, добывался. В юго-восточной части города, на Сукинском болоте, торф достигает местами 5 м (мощности, но вообще мощность его неравномерна, и он содержит много золы. На остальной территории города поверхностный слой образует культурная насыпь, толщина которой нарастает к старым кварталам города, достигая там 6—7 м и доходя даже до 9—10 м в пониженных местах и у рек.

Глубже почвы, или культурного слоя, повсеместно залегают в недрах гор. Москвы пески и суглинки четвертичной системы, налегающие на Ленинских горах на пески меловой системы. На остальной территории города, где меловая система уничтожена древним размывом, четвертичные отложения налегают непосредственно на темные пески и глины юрской системы. Ближе к р. Москве, где и юрская система размыта, отложения четвертичной системы налегают прямо на красные глины и светлые известняки каменноугольной системы. Глубоко от поверхности земли в нижней части каменноугольной системы залегают пески и глины с линзами угля. На глубине 300—350 м от поверхности под каменноугольной системой залегают известняки, глины и гипсы девонской системы. Общая мощность всех известных в гор. Москве слоев — 800 м. В пластах систем, слагающих недра гор. Москвы, залегают различные строительные материалы, которые и эксплуатируются в окрестностях города: известняки на цемент, глины и пески на кирпич, пески на дорожное строительство и т. д. В трещинах известняков каменноугольной системы имеются три горизонта артезианской воды, которая с напором подымается вверх. Эту воду из более глубоких слоев фабрично-заводские предприятия добывают посредством буровых колодцев и используют для производственных целей, а на окраинах и для питьевых. Трещины верхних слоев каменноугольной системы служат, наоборот, для поглощения вод заболоченных местностей

путем устройства специальных поглощающих колодцев. Неглубокие грунтовые воды, заключенные в песках четвертичной системы, в городе для строительства имеют только отрицательное значение. Грунтовые воды способствуют также оползанию земляных масс на крутых склонах, в частности на Ленинских горах, где вследствие этого происходит растрескивание домов и разрыв труб водопровода.

Климат гор. Москвы умеренно-континентальный. Он несколько различается внутри города и на окраинах, где он летом и в среднем за год немного холоднее. Это видно из следующих сравнительных данных метеорологических обсерваторий Межевого института на Гороховой улице и Тимирязевской академии.

Наименование обсерваторий	Т е м п е р а т у р а				
	Средняя годовая, в °С	Средняя января, в °С	Средняя июля, в °С	Самая низк. я., в °С	Самая высокая в тени, в °С
Межевой институт.	+4,2	-11,1	+18,9	-38,3 (1892 г.)	+37,0 (1920 г.)
Тимирязевская академия.	+3,7	-10,9	+18,3	-40,8 (1892 г.)	+35,6 (1897 г.)

Два раза ртуть замерзала, в 1835 г. и в 1868 г., т. е. температура падала ниже 40°, а в 1868 г. мороз достиг 42,5°. Средняя годовая и другие указанные в таблице — это средние из многих лет (в институте за 100 лет, а в академии за 50 лет). По годам средняя для гор. Москвы колеблется от +1,2° (1862 г.) до +6,0° (1903 г.). Московская зима долгая: начинаясь с ноября, она длится почти 5 мес. (148 дней). В среднем зима умеренно холодная (иногда с оттепелями) с наиболее холодным месяцем январем. Погода большей частью зимой стоит пасмурная с частыми, но небольшими снегопадами. Продолжительность снегового покрова 142 дня. К концу зимы слой снега имеет обычно толщину 50 см, достигая иногда 90 см (март 1908 г.). За зиму сырая почва промерзает на глубину 60 см, а сухая до 1 м. Это имеет большое значение при проведений водопровода и других сооружений. Слабые заморозки изредка бывают по утрам еще в середине июня [12] или в середине августа [14] и иногда губительно отражаются на подмосковных огородах и ягодно-плодовых садах. Никогда заморозков не бывает в июле. Дней без морозов в общем бывает за год 130. Весна начинается в апреле, лето — в июне и продолжается до сентября.

Среднегодовое давление (не приведенное к уровню моря) 747 мм, при этом оно более высокое зимой и понижается летом. Средняя относительная влажность 77%. Облачность значительная — 69%. Совершенно ясных дней бывает 38 за год. Среднее

число дней с осадками — 171. Среднее количество осадков за год, судя по многочисленным наблюдениям, бывает 573 мм для города и 538 мм для окраины. Таким образом, каждый гектар в городе получает за год осадков 573 м³. По годам количество осадков колеблется для города от 267 мм (1920 г.) до 833 мм (1908 г.) в год. Больше всего осадков выпадает летом (в особенности в августе) и осенью. Ветры преобладают западные, юго-западные и южные, дующие со средней скоростью 4 м/сек. Скорость ветра во время сильных ураганов достигает 40 м/сек, т. е. 150 км/час. Преобладание ветров с запада делает в связи с рядом других условий (устройство поверхности, пути сообщения и т. д.) целесообразным преимущественное размещение фабрично-заводских предприятий на восточной окраине гор. Москвы (Сталинский, Пролетарский районы), так как дым отсюда отнесит ветром прочь от города.

Растительность Москвы теперь культурная, парково-садовая. О прежде бывшей здесь естественной растительности типа тайги (ель на суглинках, сосны на песках) свидетельствуют только старые названия местностей в городе («Под сосенками», «На бору» и т. д.) и сохранившиеся в сильно измененном виде рощи и леса в окрестностях (Погонно-Лосиный остров, Серебряные боры в Хорошове и Покровско-Стрешневе).

Глава третья

РЕЛЬЕФ гор. МОСКВЫ¹

Рельеф гор. Москвы определяется расположением его в долине р. Москвы. Река Москва в пределах гор. Москвы при общем юго-восточном направлении образует четыре характерных излучины, отклоняя от центральной части города Замоскворечье и Дорогомилово. Восточную часть города разрезает нижнее течение р. Яузы. В распределении пониженных и повышенных элементов эрозийного рельефа на территории Москвы имеют также значение долины частью уже заключенных в трубы речек (р. Пресня или Синичка, ручей Проточный, ручей Черторый, р. Неглинка, р. Напрудная, ручей Сара), а частью текущих на поверхности (р. Ходынка с притоком Таракановкой, ручей Камушки, ручей Студенецкий, реки Сетунь, Яуза, Нищенка или Ключики, Чура и Котловка). Слабее расчленяют рельеф многочисленные правые притоки р. Яузы, р. Лихоборка с Жабенкой, р. Кашенка, Останкинский ручей, р. Копытовка, Пугаевский и Олений ручьи в Сокольниках, которые еще текут на поверхности, затем реки Рыбинка, Чечера с Ольховцем, Черногрязка, уже заключенные в трубы.

Такое же влияние на рельеф оказывают и левые притоки р. Яузы — Леоновский ручей, р. Будайка, Лосиноостровский ручей, реки Хапиловка и Синичка и ручей Золотой Рожок. Особенно резко сменяются формы рельефа, конечно, по крутым склонам, расчлененным оврагами к р. Москве.

На юго-западе город граничит со скатом теплотанской возвышенности. Здесь располагаются Ленинские горы, высота которых на расстоянии 0,5 км к юго-западу от села Воробьева — 200 м, а у воробьевского водопроводного резервуара, расположенного недалеко от бровки склона к р. Москве — 198,5 м выше уровня моря. Ложбины, начинающиеся на холме, скоро образуют крутые склоны и переходят в овраги. Склон к р. Москве здесь является исключительным местом в окрестностях гор. Москвы по типичным формам оползневого рельефа, предопределенного высотой склона, его геологическим строением и выходом грунтовых вод. Ленинские горы сверху под безвалунными суглинками (1—3 м) сложены двумя моренами (до 20 м), ниже при сохранившихся местами сле-

¹ См. схематическую карту четвертичных отложений гор. Москвы и геоморфологическую схему.

дах гольта следует мощная толща песков нижнего отдела меловой системы с подчиненными прослоями глин и песчаника (52 м общей мощности). Ниже, начиная от уровня реки, после песков (незначительной мощности) следуют глины юрской системы при общей мощности их 40 м.

Такое геологическое строение благоприятствует образованию мощного водоносного горизонта в нижнемеловых песках. Наличие такого горизонта при высоте крутого склона в 63 м над рекой естественно влечет за собой образование трещин и оползание склона. Здесь типичная картина сильно разбитого оползневого ландшафта с крутым (20—30°) склоном вверх, и с многочисленными оползневыми буграми (10—30 м высотой) вниз. Передовые бугры в тех местностях, где они подмываются рекой, образуют обрывы до 10 м высоты. Между буграми расположены озера и болотца, и текут ручьи, питающиеся многочисленными родниками. В центральной части излучины реки оползневая поверхность искусственно сnivelирована, образуя псевдотеррасу. Такая же искусственная терраса существует под музеем Народоведения, на краю которой и расположены остатки древнего финского городища V—VII вв. Другое финское городище находится непосредственно за Ленинскими горами на р. Сетуни, недалеко от ее устья. Это городище сохранилось полностью и хорошо выражено в рельефе в виде изолированного мыса на левом берегу

На юго-восток от Ленинских гор до с. Верхние Котлы возвышенность покатым склоном спускается к 3-й террасе Замоскворечья. Между Верхними и Нижними Котлами, на перегибе этого склона, замечается ясный уступ 4-й террасы. На остальном протяжении соответствующая этой террасе полоса песков, залегающих между безвалунными суглинками и мореной, в рельефе ясно не выражена. В строении этой террасы принимают участие безвалунные суглинки, флювиогляциальные пески и ниже достаточно мощная, налегающая на предледниковые лещи, морена.

Район вторичных водоразделов и прилегающих к ним пространств в северной части города, между Петровским парком, Тимирязевской академией, Останкиным и Марьиной рощей, представляет собой холмистую равнину (северное московское моренное поле). Разница высот между плоскими холмами и западинами или вершинами лоцин колеблется от 8 до 12 м. Эта равнина достигает в лесу Тимирязевской академии 175 м абс. высоты или 60 м на московском 0. Характерно наличие здесь сглаженных древних озерных котловин, заполненных торфяниками, торф из которых добывался в половине XIX в. (истоки рек Пресни и Неглиной). Подпочвой в основном является морена (7—13 м мощностью), которая местами покрывается маловалунными и безвалунными неоднородными суглинками (1—3 м), причем между суглинками и мореной местами залегают пески (1—3 м). По некоторым ложбинам замечаются выполняющие их суглинки. Наличие плохо проницаемых пород под почвой влечет за собой некото-

рую заболоченность в пониженных местах, усиливающуюся в влажные периоды, и превращение каждой искусственной ямы в пруд. Постоянные грунтовые воды находятся на средней глубине. Под мореной развиты предледниковые пески (7—16 м), залегающие местами на пески меловой системы (небольшой мощности), а местами прямо на глины юрской системы. Эта равнина в орографии окрестностей гор. Москвы выделяется как 4-я терраса (50—60 м над рекой), причем в центральной части она носит структурный характер.

К западу от Тимирязевской академии, между Коптевым и Зыковым, 4-я терраса вследствие размыта несколько понижена и покрыта песками. Рельеф имеет здесь вид мелкобугристой равнины, характеризующейся близостью грунтовых вод и вследствие этого некоторой заболоченностью. Здесь находятся истоки р. Ходынки. Свообразны здесь моренные бугры-останцы у ст. Братцево и у санатория им. Воровского. Продолжением 4-й террасы к центру города являются два языка суглинков и морены, протягивающиеся вдоль вторичных водоразделов по обе стороны р. Неглинной на высоте выше 40 м над р. Москвой. Они топографически слабо, но ясно отчленены от прилегающей 3-й террасы¹.

Западный язык тянется от Бутырок до Глинищевского пер. на улице Горького и имеет максимум высоты у Бутырской заставы (51,2 м), а вторичное повышение у Настасьинского пер. (46,9 м). Восточный язык простирается от Крестовской заставы до Маросейки, близ Армянского пер., и имеет максимум у Юшкова пер. близ Мясницкой (49,1 м). Несколько изолированно от него стоит повышение в 42—43 м у Барашевского пер. На поверхности у оси этих языков залегают морена, частью покрытая незначительным слоем суглинка с валунчиками; местами между этими двумя образованиями вклиниваются пески.

Обособленным островком этой террасы является сложное мореной повышение у Барашевского пер. на Покровке. К уровню 4-й террасы относится также изолированный моренный холм Соколиной горы высотой до 46 м над р. Москвой, который является наивысшим пунктом Заяузья.

К востоку от Окружной ж. д. по водоразделу между реками Яузой и Пехоркой располагается другое восточномосковское моренное поле. Они сходны как по высоте и характеру рельефа, так и по геологическому строению. Восточномосковское моренное поле сложено под почвой мореной, местами перекрытой флювиогляциальными песками или суглинками. Поэтому оно представляет собой также останец 4-й террасы, отделенный от северомосковского участка этой террасы широкой (до 6 км) древней долиной клязьмо-язуского потока, выполненной песками до уровня 3-й террасы.

На запад от Ленинградского шоссе и далеко за пределы Окружной ж. д. до Щукина, Хорошова, Мневников, Шелепихи и Трех-

¹ См. карту четвертичных отложений 1 : 25 000.

горной заставы расстилается широкая (высокая) древняя ходынская терраса, которая в меридиональном направлении расчленена глубокой крутосклонной долиной р. Ходынки. Ходынская терраса сложена мощной толщей сыпучих древнеаллювиальных и частью на глубине флювиогляциальных песков и отличается сухостью на поверхности и глубоким стоянием грунтовых вод (10—15 м от поверхности).

Ходынская терраса, подымающаяся до 35 м над близлежащим меженным уровнем р. Москвы, на западе везде отчетливым склоном очерчивает современную долину р. Москвы в узком смысле слова. В тех местах, где эта терраса подступает к выпуклым на восток излучинам реки (Шукино, Хорошово, близ водокачки ст. Пресня, «Три горы»), она отличается высоким (до 30 м) крутым (25—33°), нередко обнаженным склоном. В излучинах же, выпуклых к западу, к покатоному, спускающемуся с высокой террасы склону отчетливо прислонены низкие (8—18 м над прилегающим меженным уровнем р. Москвы) песчаные древние террасы: хорошово-серебрянборская, мневникская и шелепихо-трехгорная. Грунтовые воды на низких террасах стоят на средней глубине (3—8 м) от поверхности, но местами в западных и по ручьям наблюдается значительная заболоченность.

Дорогомилово расположено на низкой (8—18 м) песчаной террасе, местами спускаясь на современную. К Кутузовской слободке идет подъем на высокую песчаную террасу (30—35 м), которая отчетливо прислонена к моренному холму Поклонной горы. Глубина грунтовых вод тесно зависит от высоты места. Так на ст. Потылиха они находятся на глубине 4 м, а в Кутузовской слободке — на глубине 13 м от поверхности.

К юго-западу от улицы Горького, между реками Пресней и Москвой или ее современной террасой (между устьями указанных притоков) располагается арбатская высокая песчаная терраса, имеющая общий уклон на юг и значительно пониженная на периферии. Уровень грунтовых вод близкий (2—5 м) к поверхности вследствие притока подморенных вод в кварталах, прилежк ул. Горького (Тишинская площадь, Малая Бронная), сильно понижается в районе ул. Коминтерна (б. Воздвиженка) и Арбата (до 10—19 м ниже поверхности земли) и снова приближается к ней на периферии Хамовников, где эта терраса переходит в хамовническую низкую террасу.

Между низовьями рек Неглинки и Москвы находится кремлевско-китайгородская высокая терраса (34 м высоты над 0), где мощный многометровый культурный слой налегает на пески, заключающие грунтовые воды на глубине 12 м от поверхности. К ней, к устью р. Яузы, прислонена низкая солянская терраса, переходящая на территории Дворца труда в современную.

В состав высокой террасы в гор. Москве входят: 1) толща надморенных (древнеаллювиальных и флювиогляциальных) песков до 15 м мощности, 2) линзы морены, сильно меняющиеся по мощности (0—8 м) и по уровню залегания, и 3) предледниковые

подморенные пески (до 25 м). В той части, где проходит погребенная доледниковая долина, общая мощность четвертичных отложений достигает 45 м.

Дочетвертичные коренные отложения входят в состав 3-й террасы (выше уровня р. Москвы) в зависимости от подземного доледникового рельефа. Поэтому со стороны междолинного массива они распространены в основании террасы почти повсеместно, а со стороны долины они имеются только местами вне доледниковых долин. Такие выступы нижнемеловых и юрских песчано-глинистых пород по берегам р. Москвы до 15 м над рекой имеются между Хорошовым-Мневниками-Шелепихой. У Хорошова достаточно высокий берег (25 м) имеет такое строение на протяжении 1 км и изобилует многочисленными выходами грунтовой воды из четвертичных и меловых песков, подстилающихся юрской глиной. Поэтому здесь наблюдаются сильно выраженные оползни, которые в других пунктах (кроме Ленинских гор) менее значительны. Верхняя крутая часть хорошовского берега в области морены раскалывается обвалами средней высоты. Здесь в нижней части склона повсеместно развит типичный мелкобугристый оползневый рельеф с разбросанными кое-где болотцами и озерами на тыльной стороне оползней.

Низкая древнеаллювиальная терраса, расположенная на периферии высокой террасы, местами образует мысы в излучинах реки. От этой террасы позднейшим размывом вне города отчленены острова, которые в виде останцев подымаются среди современной поймы. Высота террасы от 8 до 18 м. Ширина ее колеблется от нескольких десятков метров до 2 км. Поверхность довольно ровная, вследствие позднейшего смыва наклоненная к современной долине.

Вторая (низкая) древнеаллювиальная терраса покатым склоном спускается к пойме, и там, где она подрезается рекой, образует крутые средней высоты обрывы. Геологическое строение этой террасы сходно со строением 3-й высокой террасы. Как та, так и другая с поверхности под почвой покрыты песком. Глубже в их составе имеются надморенные пески, морена, подморенные пески и местами бугры коренных пород. Повидимому, в некоторых пунктах 2-й низкой террасы морена и подморенные пески размывы до уровня р. Москвы и замещены древнеаллювиальными песками.

К востоку от северного московского моренного поля и мещанско-юшковского языка располагается мелкобугристая, частью пологоволнистая, но в общем равнинная полоса приустьевых песков, западная граница которой в виде ясно выраженного склона с моренных высот тянется от низовьев Лихоборки (к востоку от ст. Владыкино) мимо Старого и Нового Останкина (к Пятницкому кладбищу). Далее граница не так отчетливо проходит к Чистым прудам. Приустьевая равнина сложена надморенными песками от 2 до 10 м мощности, под ними довольно постоянным слоем морены

1—7 м мощности, и глубже подморенными песками 4—12 м, а во впадинах до 22 м мощности.

Грунтовые воды в полосе приузских песков не так глубоко стоят, как на участках ходынской и арбатской песчаных террас. Даже на возвышенных местах они колеблются между 3 и 8 м от поверхности, в ложбинах же они нередко обуславливают заболоченность. Наиболее заболочена область песков к северу от Старого Останкина; более сухи, хотя и не везде, Сокольники.

Заяузская песчаная равнина в пределах города по типу своего рельефа, распределению поверхностных образований, геологическому строению и стоянию грунтовых вод сходна с правобережной полосой приузских песков. В черте Окружной ж. д. преобладающие высоты расположены между Благушей и Рогожским кладбищем и, если исключить окрестности моренного останца, Сокольную гору, то они достигают 36 м над московским 0. Из притоков р. Яузы здесь наиболее значительными являются Будайка, Сосенка с Серебрянкой, образующие Хапиловские пруды, Синичка, Золотой Рожок. Глубина залегания ближайших грунтовых вод колеблется между 1,5 и 6,0 м, причем они выступают на поверхность по ручьевым ложбинам и в окрестностях Хапиловских прудов.

К югу от шоссе Энтузиастов заяузская равнина спускается ясным склоном, тянущимся от Рогожского кладбища к ст. Андроновка в ложбину, отделяющую ее от древней террасы р. Москвы, которая простирается от Курской ж. д. до Ленинской слободы. Эта песчаная терраса отличается полого-холмистым плоскоощинным рельефом и более глубоким стоянием грунтовых вод от поверхности на возвышенных местах: 3—8 м с понижением, местами на периферии до 15 м (Кожухово). Однако в низких местах и здесь грунтовые воды питают большие болота (Карачарово и Сукино). В геологическом строении следует отметить здесь изменение—слой одной морены местами прерывается.

Замоскворечье представляет собой однообразную мало расчлененную равнину с наивысшими высотами 34—36 м близ Калужской заставы, где частью на поверхности сохранилась высокая песчано-суглинистая терраса. Отсюда на восток от Донского монастыря и Михайловских улиц намечается определенный уступ к 18-метровой низкой песчаной террасе. По направлению к Калужской улице этот уступ нерезок, но все же перелом склона заметен. По р. Москве высокая терраса спускается в Нескучном саду крутым, расчлененным глубокими оврагами склоном. Остальная большая часть Замоскворечья расположена на древней низкой песчаной террасе, которая постепенно понижается на восток к современной террасе р. Москвы. Уровень грунтовых вод колеблется здесь в зависимости от высоты места между 3 и 8 м, опускаясь на высокой террасе до 12 м от поверхности.

К югу от Андреевского оврага местность резко расчленена глубокими крутосклонными оврагами на три части: 1) участок ст. Канатчиково (максимум высоты 34 м), 2) участок психиатри-

ческой больницы им. Кащенко (максимум высоты 34 м) и 3) участок Серпуховского шоссе близ фабрики им. М. И. Калинина (максимум высоты 30 м). Все эти участки, в основной массе сложенные песками, покрытыми незначительным слоем суглинка, и являются частями древней высокой террасы, изолированными вследствие ручьевого эрозии. К юго-западу от них к Черемушкам замечается отчетливый подъем на моренные высоты. Грунтовые воды в описываемых участках стоят глубоко, понижаясь для высших пунктов на 16—18 м от поверхности. По дну глубоких оврагов водоносный горизонт имеет выход на поверхность в виде заболоченного дна (Андреевский овраг у Татарского кладбища) или родников (Зеленые горы, Н. Котлы).

Заливающаяся весной в половодье до высоты 7—8 м современная терраса при естественной высоте 4—6 м в пределах города значительно снивеллирована и несколько повышена вследствие мощного культурного наноса. Эта терраса под наносом сложена речными песками и супесями с прослоями суглинков и глин, которые чаще встречаются сверху. Современная терраса наиболее сильно развита у Камушков, Дорогомилова, Лужников, у Крымского моста, у Дворца, труда, между р. Москвой и Канавой в восточной части Замоскворечья и к югу от Ленинской слободы.

Четвертичные отложения (преимущественно песчано-аллювиальные) налегают на неровно размытую поверхность отложений юрской и каменноугольной системы, и там, где проходит доледниковая ложбина, под речными песками мощностью 10—12 м залегают еще предледниковые пески (мощностью 10—15 м). В этих пунктах общая мощность четвертичных отложений достигает 30 м. Линзы суглинков и глин не занимают постоянного места по уровню в составе современных аллювиальных отложений, но часто встречаются в верхней части террасы в восточной части Замоскворечья и близ Ленинской слободы. Размеры и мощность их сильно варьируют.

Для современной долины р. Москвы характерно наличие обширного (до 6 км²) озеровидного расширения у Кожухова (Сукино болото), сложенного под культурным наносом торфом.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ гор. МОСКВЫ

Геологическое строение гор. Москвы изучено до 200 м выше уровня моря (Ленинские горы) и до 600 м ниже уровня моря (Ордынка). Таким образом, общая мощность изученных в Москве отложений — 800 м.

В гор. Москве развиты отложения четвертичной, меловой, юрской и каменноугольной систем, а на больших глубинах также и девонской системы. Все отложения, кроме четвертичных, обычно объединяются в группу коренных дочетвертичных отложений, отличающихся от четвертичных более выдержанным распространением.

Культурный слой

Культурный слой в Москве повсеместно распространен в старой части города внутри кольца Садовых, к Камерколлежскому валу он убывает, а далее до Окружной ж. д. он распространен уже прерывисто, главным образом в засыпанных лощинах и болотах.

По составу можно различить три вида культурного слоя. Наиболее распространена темная мусорная суглинисто-песчаная порода, нередко довольно рыхлая. В ней много гниющих веществ с запахом. Там встречаются обломки деревьев, угля, кирпича, известки, обделанного известняка, черепки, стекло, кости животных, а в местах древних кладбищ и человеческие кости. Встречаются также остатки старых каменных и деревянных мостовых; каменные и деревянные остатки древних укреплений. Культурный слой такого типа в самом верху под мостовой обычно прикрыт тонким слоем насыпного песка.

Ближе к окраинам культурный слой нередко представлен переконной местной породой (большей частью песок), обогащенной гумусом и обломками культурных изделий. Наконец, в последнее время в связи с засыпкой низких заболоченных мест материалом из выработок метрополитена образуются местами новый культурный слой, состоящий из перемешанных различных пород.

Особой разновидностью культурного слоя являются кладки фундаментов и цокольных этажей зданий, погруженных в культурный слой. Так например, у угла площади Дзержинского и Театрального проезда нижняя часть и фундамент стены Китай-города ниже

уровня улицы представляют собой сплошную кладку 6 м мощности по вертикали.

Наибольшей мощности культурный слой достигает на набережных р. Москвы (6—10 м) и Яузы (до 7 м), а также в засыпанных долинах речек и ручьев (Неглинная до 9 м, а местами до 13 м, Пресня до 9 м, Черторый 5—7 м, Черногрязка 5—7 м, Чечера 5 м и др.) и в древних рвах (до 9 м на Красной площади и до 7 м на площади Дзержинского). На остальной территории наибольшую мощность культурный слой имеет на Красной площади между Лубянской и Ильинскими воротами, в Китай-городе, особенно на Варварке (4—6 м и местами до 10 м), а также на Солянке, Мясницкой, улице Дзержинского и улице Горького в черте бульваров (3—5 м). В черте бульваров мощность культурного слоя в общем 2—4 м, в кольце Садовых и в Замоскворечье 2—3 м, в черте Камерколлежского вала по старым дорогам 1—2 м, а на остальной территории 0,5—1 м. Вне Камерколлежского вала культурный слой прерывистый и небольшой мощности за исключением свалок.

Исключительной мощности (18 м) достигает культурный слой в скважине Метростроя на Васильевском спуске с Красной площади к р. Москве, где очевидно есть какая-то древняя (выработка или колодец. Замечающиеся местами резкие скачки мощности культурного слоя до 6—9 м также, повидимому, объясняются старыми колодцами. Наиболее глубокий такой, засыпанный культурным слоем до 20 м мощности колодец встречен скважиной Метростроя в Черкасском переулке в Китай-городе.

Четвертичная система (Q)¹

Отложения этой системы представлены в городе:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Q ₃ al | 1. Современными аллювиальными речными, озерными и болотными отложениями. |
| Q ₂ al | 2. Древнеаллювиальными речными, озерными и болотными осадками. |
| Q ₂ f · gl s | 3. Флювиогляциальными отложениями ледниковых потоков времени отступления ледника. |
| Q ₂ d1 + Q ₂ pd | 4. Покровными суглинками различного происхождения и погребенной почвой. |
| Q ₂ m | 5. Ледниковыми образованиями. |
| Q ₂ i · gl i | 6. Отложениями древних предледниковых потоков времени наступления ледника. |
| Q ₁ al | 7. Доледниковыми аллювиальными отложениями. |

Сводная мощность четвертичных отложений 100 м.

Действительная мощность достигает наибольшей величины там, где под третьими высокими террасами проходят доледниковые

¹ См. карту четвертичных, отложений 1:25 000, схематическую карту четвертичных отложений и геоморфологическую схему.

ложбины (Арбат — 49 м, Ходынка — 46 м, Черкизово — 40 м). Преобладающие породы — пески и суглинки желтоватых оттенков.

А. Современные аллювиальные отложения заливной террасы (Q_{3al})

Современные аллювиальные отложения образуют заливную террасу, которая подымается над р. Москвой на 4—6 м и над р. Яузой на 1,5—2 м. Ширина террасы р. Москвы 0,5—1,5 км.

Современный аллювий представлен песками, суглинками и глинами, которые довольно прихотливо чередуются. Поэтому на поверхности современная терраса бывает то песчаная, то суглинистая. Строение современного аллювия изучено более подробно только для р. Москвы, благодаря ведшимся здесь разведкам на гидротехнические и другие сооружения и на гравий.

Среди современных аллювиальных отложений в пределах гор. Москвы преобладают пески (10—15 м мощности) с линзами глин и суглинков (до 5 м). Верхняя треть ненарушенных культурой слоев сложена часто глинистыми песками с прослоями бурых и серых глин и суглинков (до 5 м), ниже залегают сыпучие пески (до 10 м) с линзами галечника (до 2—4 м).

Иногда сыпучие пески доходят доверху. Верхняя часть слоев аллювия в городе большей частью перекопана и замещена насыпью до 5 и даже 10 м мощности. Ложе современного аллювия спускается на 10—12 м ниже современного уровня р. Москвы.

В восточной части Замоскворечья и особенно ниже Окружной ж. д. в составе современных аллювиальных отложений большую роль начинают играть бурые суглинки и глины в верхней части (от 2 до 8 м и даже большей мощности).

Б. Древнеаллювиальные (Q_{2al}) и флювиогляциальные надморенные (Q_{2fgl}) отложения

Общая характеристика. К этой группе четвертичных отложений относятся преимущественно пески, то богатые гальками, то не содержащие их, то с линзами галечников или суглинков.

Эти пески залегают на трех различных уровнях в составе 3 террас: 1) на 2-й (низкой) древнеаллювиальной террасе (8—18 м над р. Москвой); 2) на 3-й (высокой) древнеаллювиальной террасе (25—35 м); 3) на 4-й флювиогляциальной террасе (50—60 м над р. Москвой).

Кроме того они тянутся по древним долинам, балкам и оврагам, где их выделение по отношению к трем вышеуказанным стратиграфическим уровням затруднительно.

Отложения 2-й террасы. Вторая (низкая) древнеаллювиальная терраса имеет высоту от 8 до 18 м над гор. Москвой и ширину 1—2 км. Пески, которые здесь залегают, представлены разностями преимущественно сыпучими и реже глинистыми различной и непостоянной зернистости с преобладанием среднезернистых песков. В случае полной сохранности пески вверху мельче и бедны гальками, а в средней и нижней частях делаются крупнее и содер-

жат, обычно, большое количество гальки, а местами переходят в галечник.

Общая мощность песков колеблется от 2 до 15 м, а мощность линз галечника — от 2 до 3 м. А. Н. Сокольская [60] для района к западу от гор. Москвы указывает, что в однородных песках преобладают фракции от 0,5 до 0,25 мм, их до 50—60%, причем частиц более 2 мм менее 1%, а частиц менее 0,01 мм от 1,5 до 4%.

Бликие данные дают Сахарова и Луцких [52] для территории Дворца советов (скв. 24 и 29), где в верхних частях 2-й террасы преобладают пески фракции 0,25—1 мм, от 50 до 52%, частиц менее 0,01 мм 2%, а более 3 мм до 2%. Более глубокие слои той же террасы, налегающие на морену на территории Дворца советов (те же скважины), отличаются неоднородностью. Здесь нет ни одной преобладающей фракции. Содержатся частицы размером то 1, то 0,25, то 0,25—0,05 мм, от 34% до 40%, причем частиц менее 0,01 мм 4%, а более 3 мм от 5 до 24%.

Таким образом, верхнюю часть песков 2-й террасы определенно можно отнести к аллювиальным отложениям реки с довольно медленным течением, сформировавшей поверхность 2-й террасы. Нижние же неоднородные галечные пески свидетельствуют о более быстром текущем потоке. В отложениях 2-й террасы встречается *Elephas primigenius*, *Cervus Elaphus*, пресноводные моллюски современного типа.

Отложения 3-й древнеаллювиальной террасы. Третья высокая древнеаллювиальная терраса по р. Москве имеет высоту от 25 до 35 м и ширину 2—5 км.

В бассейне р. Москвы терраса сложена мощной толщей (до 20 м) песков, которые к востоку от города перекрываются бурыми суглинками. В некоторых благоприятных случаях (Кутузово) ясно видно, что толща песков, слагающая 3-ю террасу, разделяется на две толщи, причем верхняя линзообразно в виде отложения определенного потока сверху врезается в нижнюю толщу. Верхняя толща песков отличается более однородным средnezернистым составом, более пологой диагональной или почти горизонтальной слоистостью и редкостью или отсутствием галек. Мощность ее в обнажениях от 8 до 10 м и по скважинам до 12—15 м. Это, по генезису, несомненно древний аллювий, (Q_{2al}), т. е. отложения потока в определенном русле, вне непосредственного влияния ледника. Нижняя толща выражена неравномерно-зернистыми, нередко крупными, резко диагонально-слоистыми песками с частыми линзами грубого песка, обогащенного гальками. Местами эти пески переходят в линзы галечника. Мощность этих песков до 10 м. Эта толща, очевидно, составляет отложение флювиогляциальных потоков ($Q_{3f.gls}$). Она также выполняет местами древние русла, подымаясь в стороны.

Вследствие сложных условий залегания обеих толщ разделение песков 3-й террасы по горизонтам на аллювиальные и флювиогляциальные вне обнажений чрезвычайно затруднительно, так как

положение в рельефе не имеет решающего значения, а тип слоистости по скважинам не улавливается. Но все-таки в более удаленных от современных долин центральных пунктах 3-й террасы, т. е. там, где она полнее сохранилась от последующего размывания, верхняя часть песков достаточной мощности отличается вышеуказанными признаками аллювиальных отложений (однородностью, среднезернистостью, бедностью гальками), а нижняя часть является флювиогляциальными, неоднородными, более крупнозернистыми галечными песками. Обратной картины в таких точках никогда не наблюдается.

Вследствие сложности условий залегания петрографическую характеристику и территориальное распространение тех или других песков отдельно сделать очень трудно. Трудна и точная характеристика по механическому составу. В общем среди надморенных песков преобладает фракция 0,5—0,25 мм — 50—70% при содержании частиц менее 0,25 мм до 10—50%, а более 1 мм до 10%.

По минеральному составу пески 3-й террасы точно разделить нельзя за бедностью соответствующих исследований. Поэтому приходится привести только общие данные. Так А. Н. Сокольская [60] указывает, что пески балластного карьера у Рублева содержат кварца от 96 до 97%, полевых шпатов 2% и прочих минералов от 1 до 2%. Е. В. Головина [48] для песков гор. Москвы указывает кроме кварца обе слюды, мусковит и биотит и точнее не определенные темные минералы.

К западу от гор. Москвы 3-я терраса на поверхности сложена песками, но к юго-востоку от гор. Москвы она на обширном пространстве перекрыта сверху суглинками. Этот суглинок обычно бурого цвета, пористый в нижней части, ясно горизонтально слоистый сверху и вследствие почвенных процессов делается светлобурым структурным. Местами в основании он переходит в переслой серых и желтоватых глин. Мощность суглинка и глин до 3,5 м. (Нагатинское, шоссе, Сабуровская ж.-д. выемка).

Геологически интересными являются погребенные в составе верхней террасы линзы серых озерных глин и торфяников. К этой группе относятся озерные отложения Троицкого и Студеного оврагов, 2 торфяника Брянской ж. д. и торфяник у ст. Кутузovo Окружной ж. д. Размеры линз глин достигают 60 м в длину при 10 м мощности (Троицкое), а торфяников 30 м в длину, при 3 м мощности (Брянская ж. д.). В этих отложениях по В. С. Доктуровскому [28] внизу встречается ель (*Picea obovata*), выше сосна (*Pinus*), в средней части граб (*Carpinus betulus*), дуб (*Quercus*) и вымершее водное растение *Brasenia Schröteri*, вверху снова преобладают ель и сосна, но с примесью граба и дуба. В верхних слоях найдена была также Никитиным *Selaginella selaginoides*. Эта флора указывает на смену умеренно холодного климата вначале умеренно теплым в середине и снова умеренно холодным климатом в конце. В отложениях 3-й террасы находятся также остатки *Elephas trogontherii*, *Ele-*

phas primigenius, *Rhinoceras*, пресноводные моллюски современного типа. Жуки и рыбы не определены.

Отложения 4-й флювиогляциальной террасы. Эта терраса в значительной части является террасой размыва. Поэтому она прикрыта маломощным и непостоянным слоем песка (северное и восточное московские моренные поля). Высота ее 50—60 м над рекой. Более постоянным в ее составе является покровный суглинок.

Пески 4-й террасы мало изучены, так как большей частью прикрыты суглинками. В обнажениях пески встречаются редко, а за отсутствием практического значения почти не вскрываются и искусственными выработками. Основной их тип — плохо отсортированные, неоднородно-зернистые с гальками и валунами пески. Встречаются также мелкие пески без галек, приуроченные, может быть, к древним оврагам. Мощность песков обычно не велика (от 1 до 3 м), редко мощность их достигает 7 м.

В. Покровные породы, суглинки и глины

Под этим термином объединяются различные по происхождению безвалунные, безизвестковистые суглинки и глины, для которых общим являются условия залегания в виде непрерывного покрова, переходящего с приводораздельных пространств на 4-ю и 3-ю террасы и на склоны оврагов древних балок. Покровные суглинки содержат, как правило, мелкие гальки (3 см) и очень редко только в нижней части небольшие валуны (до 20 см), в остальной массе они безвалунны. Известы они не содержат. Мощность покровных суглинков обычно от 1 до 3 м, реже до 4,5 м на равнинах и до 7 м в оврагах. Распространены они в окрестной ж. д. к югу и северу от гор. Москвы.

Тщательное изучение нами карьеров [26] в окрестностях гор. Москвы и рукописных работ Н. П. Зимина [66—70], Е. А. Ивановой [57] и М. В. Шмидт [62] позволяют выделить следующие генетические разности покровных суглинков:

- Q₂g1 1. Суглинки и глины красноватых и шоколадных оттенков на водоразделах на морене образовались из мути, осевшей при окончательном растаивании ледника.
- Q₂e1 2. Суглинки и супеси красноватых оттенков, подстилающие погребенную почву на склонах и на 4-й террасе, образовались вследствие древних аллювиальных процессов. На склонах они несколько переотложены делювиальными процессами и затем сильно изменены древними почвенными процессами; вверху они оподзолены, а в средней части они обогащены окислами железа при формировании погребенной почвы.
- Q₂pd 3. Суглинок темносерый, гумусовый (погребенная почва).
- Q₂d1 4. Суглинки бурых оттенков, неправильно слоистые, внизу с гумусовыми пятнами, покрывающие погребенную почву и другие образования (если почва смыта) на склонах,

на 4-й террасе, частью на 3-й, являются древним делювием.

Q_{2a1} 5. Суглинки бурых оттенков, слоистые, покрывающие пески или серые слоистые глины 3-й террасы, образовались в результате аллювиальных процессов.

Покровные суглинки и глины по механическому составу мало изучены.

Покровные глины склона с холма Ленинских гор, для которых Н. П. Луцких [47] отмечает довольно выдержанный однородный состав и среднюю мощность 3,0 м (для некоторых участков до 6,0 м), относятся, по видимому, к древнему делювию (4-й тип).

Только в более повышенной части холма Ленинских гор покровные глины (мощностью до 1,5 м), на высоте около 200 м покрывающие морену, можно отнести к гляциальным отложениям (1-й тип). Такого же типа желтые тонкие глины были видимы у водопроводного резервуара.

В составе делювиальных глин на Ленинских горах преобладают частицы менее 0,01 мм, от 60 до 70%, при отсутствии большей частью частиц более 0,5%. Внизу глины делаются несколько более грубо зернистыми, причем количество частиц менее 0,01 мм снижается до 45—50%. В других местах эти суглинки в отношении механического состава не изучены.

Г. Ледниковые отложения (Q_{2п})

Ледниковые отложения представлены в окрестностях гор. Москвы двумя моренами. В отличие от террасовых отложений, которые выполняют ложбины, морена при своем отложении плащобразно окутывала все формы рельефа, спускаясь с высших точек до уровня р. Москвы. При позднейшем размыве морена была в ложбинах частично уничтожена. Морена представляет собой большую часть суглинок достаточно плотный, нередко сланцеватый с рассеянными валунами различного состава и разной величины. Общая мощность морен там, где они не разделены песками, достигает в ближайших окрестностях гор. Москвы 30 м. В северной части города есть следы наличия двух морен.

Расслаивание морены на две толщи имеет свое происхождение в разных случаях от различных причин.

1. Ледник при возобновившемся после остановки движении опять наволакивает новый слой морены на более древний нижний слой.

2. Подледниковые потоки оставляли линзовидные пески, которые при дальнейшем движении ледника снова заволакивались мореной.

3. Верхняя более рыхлая, менее активно действовавшая на постель морена с нешлифованными валунами являлась внутренней мореной того же самого ледника, который отложил поддонную морену.

4. В составе же возвышенных форм рельефа верхняя морена отложена позднее, чем нижняя.

Нижняя морена окрестностей Москвы, являясь поддонной морской ледника, отложилась в днепровско-донскую фазу, когда ледник имел наибольшее распространение, проникнув в виде языков в днепровскую и донскую низменности. Верхняя же морена была отложена ледником, когда он после некоторого отступления на северо-запад в флеминг-московскую фазу вернулся на территорию окрестностей Москвы. В эту фазу ледник, спустившись с смоленско-московской возвышенности перекрыл верхней мореной, повидимому, большую часть территории окрестностей гор. Москвы, по крайней мере, до линии Реутово — Щербинки.

Мощность верхней морены на клязьмо-московском междуречье 10—15 м, а к югу от теплостанской возвышенности 1 до 3 м. Залегает верхняя морена в возвышенной части (Одинцово, Ромашково, Спасское, к югу от Ленинских гор и к югу от В. Котлов).

Мощность нижней морены в составе междуречных массивов доходит до 10—20 м, в долинах же в составе террас она сильно убывает — до 2—5 м и нередко вследствие размыва совершенно исчезает.

Расслаивание на две морены в северной части гор. Москвы относится большею частью ко второму из вышеуказанных случаев, т. е. к подледниковому расщеплению ее при движении ледника. Мощность обеих морен здесь невелика (10—12 м общей мощности). Они разделяются между собой песками в несколько метров мощности (Тимиразевская академия, Останкино, Бутырки, Марьяна роща, 1-я Мещанская).

Механических анализов морены на территории гор. Москвы существует еще мало.

Некоторое представление о гранулометрическом составе ее могут дать следующие анализы: (см. табл. на стр. 27).

Таким образом, видно, что в большинстве случаев фракция 0,25—0,05 мм является количественно преобладающей, но не достигающей все же половины состава. Только сумма фракций тонкого песка и пыли 0,25—0,05 мм и 0,05—0,01 мм превышает половину всего состава, колеблясь от 42 до 63%. При этом количество частиц менее 0,01 мм, т. е. сумма фракций ила и глины изменяется от 18 до 44%, а количество частиц менее 0,001 мм, т. е. фракция настоящей глины в образцах необработанных НС1 9—14%, а после обработки НС1 повышается иногда до 21%.

Показатели Аттерберга для образцов морены с 1-й Мещанской улицы таковы: предел текучести от 16 до 18,5%, а предел пластичности от 10 до 12,5%. Коэффициент Аттерберга от 5 до 5,6%, класс пластичности — 3. Показатели Аттерберга для более распространенного типа морены с площади Дворца советов таковы: предел текучести от 41 до 42%, предел пластичности 22—22,5%, граница клейкости от 17,5 до 19,0%, граница скатывания от 11 до 13,5%, коэффициент пластичности от 28,5 до 31,5%.

Число частиц в процентах

Величина частиц	Более 1 мм	От 1 до 0,5 мм	От 0,5 до 0,25 мм	От 0,25 до 0,05 мм	От 0,05 до 01 мм	Менее 0,01 мм	От 0,01 до 0,005 мм	От 0,005 до 0,001 мм	Менее 0,001 мм	Преобладающая сумма фракций
Ленинские горы— верхняя часть мо- рены (Луцких 47)	1—5	1—6	7—15	25—39	4—20	33—44	—	—	—	0,25—0,01 мм 42,50% или 0,5—0,01 мм 42—55%
Ул. им. Каляева (Корчебоков 48)	1—5	3—8	5—16	27—45	11—21	21—38	в трех анализах 15—17 25—3 9—12			0,25—0,01 мм 47—60%
1-я Мещанская (ВИОС 51)	2—6	от 1 до 0,25 мм сумма 8—19	—	38—47	13—25	18—25	—	—	—	0,25—0,01 мм 58—63%
Проектиров. площадка Дворца советов у Кропот- кинских ворот (ВИОС 52)	2—9	от 1 до 0,25 мм сумма 14—21	—	32—42	10—12	18—20	0,5—3	5—6	12—14	0,25—0,01 мм 44—52%

Д. Междуморенные отложения

В окрестностях гор. Москвы междуморенные интерстадиальные отложения представлены озерно-болотными глинами ($Q_2l.gl.$) (Одинцово) и флювиогляциальным песком и галечником ($Q_2f.gl.m.$) (Сходня). Эти отложения произошли в интрестадиальный промежуток между двумя колебаниями границы ледника. В Одинцово в них содержится фауна *Elephas primigenius*, *Ovibos* sp. *Equus caballus*.

Такие же глины существуют между двумя моренами к югу от Ленинских гор и В. Котлов. Кроме того замечаются нередко обширные линзы интраморенных песков, делящие нижнюю морену на две толщи. Таковы пески, наблюдавшиеся нами на Сетуни в останце между с. Голенищевым и дер. Пруды. Пески эти разделяют две нижние толщи морены в Спасском близ Тушина (всего там три слоя морены). К этому же типу относятся, повидимому, пески (2—7 м), делящие нижнюю морену на две толщи в северной части гор. Москвы. Эти пески отложены подледниковым потоком и затем снова перекрыты мореной при продолжавшемся движении того же ледника.

Е. Подморенные предледниковые отложения ($Q.f.gl.i$)

Подморенные предледниковые отложения в основной своей массе представлены песками. Наиболее распространенным типом их являются мелкие однородные, глинистые в различной степени, нередко известковистые пески. При увеличении частиц пыли и ила они переходят в супеси, принимающие иногда лесовидный облик. Реже в песках наблюдаются линзы тонкопесчанистых глин. В основном пески состоят большею частью из слабо, а отчасти и хорошо окатанных кварцевых зерен, но к ним часто примешиваются мусковит и глауконит и в меньшей степени мелкие зерна биотита и роговой обманки. Слоистость песков обычно тонкая, мелкодиагональная или чаще косая внутри тонких горизонтальных слоев.

В некоторых случаях мелкие пески переслаиваются с бурыми пластичными глинами, принимая вид ленточных глин (выемка Брянской ж. д. у пересечения с Окружной ж. д.). Таков тип основной массы подморенных песков в пределах доледниковых долин. По направлению кверху подморенные пески делаются несколько крупнее и с меньшим содержанием глинистых частиц, обогащенные гравийными элементами и мелкими гальками кристаллических и осадочных пород (Спасское, Шукино, Котлы и др.).

В основании подморенных песков иногда замечается прослой темной переотложенной глины, а чаще наблюдается выклинивающаяся прослойка редко рассеянных мелких (несколько сантиметров величины) галек, местных пород фосфорита, черной юрской глины, известняков, кремня, песчаников, кварца и очень редко кристаллических пород. В пределах древних доледниковых долин

подморенные пески внизу делаются крупнее и содержат линзы галек местных и даже кристаллических пород средней (до 10 см) величины (Спасское, Щукино, Арбат и др.). Изредка внизу пески цементируются в рыхлый песчаник. Представляет научный интерес наличие в Спасском (Тушине) выше галечника озерных глин в нижней части подморенной толщи.

Для подморенных предледниковых песков на территории гор. Москвы при разведке Н. А. Корчебоковым трасс метрополитена сделан ряд анализов механического состава.

В условиях залегания этих песков надо различать три основных типа: 1) глубокие ложбины, 2) второстепенные ложбины и 3) равнинные междуречья — ископаемые террасы.

Для глубокой главной Московской ложбины основной характер песков определяется фракциями 0,5—0,25 мм и 0,25—0,05 мм, причем содержание частиц каждой фракции от 45 до 75%, что указывает на довольно однородный состав этих песков. Число проб той или другой фракции, примерно, одинаково. Довольно закономерно наличие более крупных песков с линзами галечных песков в нижней части ложбин и более-мелких песков в средней части слоев, заполняющих ложбины. В верхней части замечается местами некоторое укрупнение песков. Пески эти всегда глинисты, и частиц менее 0,01 мм встречается от 1 до 10% и более, когда пески переходят в супеси [48].

Для второстепенных ложбин притоков (Чечера, Ольхозка) в центральной части преобладает фракция 0,5—0,25 мм, которая переходит к краям ложбины в 0,25—0,05 мм. Также более мелкими и глинистыми делаются пески вниз, переходя местами в супеси. На самом дне они делаются иногда опять несколько крупнее.

Для ископаемых террас на высоте 45—60 м над ископаемым тальвегом в составе подморенных предледниковых песков замечается различие между западной и восточной частями гор. Москвы: в районах Мясницкой, Краснопрудной и Покровки преобладают пески мелкие (от 0,25 до 0,05 мм), глинистые, часто переходящие в супеси с линзами суглинков (число частиц менее 0,01 мм до 20%). На улице Горького и Новослободской наблюдается большая разнородность песков — наравне с фракцией 0,25—0,05 мм встречается фракция 0,5—0,25 мм и 1,0—0,25 мм, а местами и более 1,0 мм. Пески остаются глинистыми, но реже переходят в супеси [48]. Местами, особенно в районе новослободского радиуса метрополитена, в песках встречаются линзы галек. Это явление связано, очевидно, с более свободным движением предледникового потока вдоль долины р. Москвы, чем потока со стороны р. Яузы.

Пески улицы Горького, залегающие несколько ниже, делаются кверху несколько мельче. Пески Новослободской улицы и Бутырок, залегающие несколько выше, наоборот, делаются мельче книзу.

Мощность подморенных песков в составе клязьмо-московского междуречья, где они образуют к северу от Москвы ископаемую террасу (высотой до 60 м над ископаемым же доледниковым тальвегом) большей частью достигает 10—20 м и реже 5—8 м. По древней московской долине мощность подморенных песков по тальвегу нередко превышает 20 м, достигая 25—27 м. По древней Яузской долине она имеет по тальвегу тоже 25 м мощности, но восточнее нередко мощность достигает 30 м, а в иных случаях 40 м. В последнем случае нижняя часть песков может уже относиться или к доледниковым или к коренным отложениям.

Ж. Доледниковые отложения (Q_{1a} и Q_{1d})

В Москве по скважинам эти отложения трудно уловимы. Но нередко в основании предледниковых песков, в особенности на склонах в доледниковые долины, замечаются вблизи коренных юрских отложений переотложенные черные юрские глины (0,5—2 м мощности, которые можно рассматривать как доледниковый делювий (Q_{1dl}). На окраине Москвы у д. Н. Котлы глубже нижней морены под подстилающими ее предледниковыми глинами и песками и имеющими в основании галечник кремней (до 30 см), с редкой примесью шокшинского песчаника (до 10 см) и кристаллических пород (до 16 см) залегает толща, которую можно отнести к доледниковым аллювиальным отложениям (Q_{1al}). Начинается толща слоем черно-бурой глины с растительными остатками 0,6 м мощности. Глубже идут серые мелкие глинистые глауконитово-слюдистые пески 4 м мощности с редкими линзами мелких, средних и крупных песков и частью прослоями темных внизу интенсивно-слюдистых глин. Пески эти тонкослоисты, причем слоистость мелкодиагональная, частью волнистая. Перемежаемость слоев песка и глины указывает на сезонность отложения и несколько напоминает ленточные глины.

3. Смена физико-географических условий и геологических процессов в течение четвертичного периода в окрестностях гор. Москвы

Одной из основных причин надвигания ледника из Фенно-Скандии на Европейский континент наряду с некоторым похолоданием и увлажнением климата являлось, по нашему мнению, поднятие Фенно-Скандии при наличии на значительной части современного Северного полярного моря высокого, покрытого льдами континента.

При сопряженном опускании средневропейской и восточноевропейской низменности поднятие северной окраины Европы создало значительную разницу высот, которая благоприятствовала движению ледников на юг.

Ледник, надвигавшийся на московский край, застал здесь достаточно сформированный эрозионный рельеф. Уже до наступления ледника здесь отлагались аллювиальные и делювиальные отложения. Предледниковые воды только частично производили

размыв за счет выветрелых и мягких пород (по главным ложбинам). Наличие в нижней части этих ложбин предледниковых песков, отложенных быстро текущими потоками и обогащенных галечным материалом, свидетельствует о некотором приближении к московскому краю ледника во время их отложения. Но преобладание местных пород (известняки, кремни, песчаники, фосфориты, глины), редкость кристаллических пород, сравнительно небольшая величина галек (большой частью меньше 10 см и редко до 20 см), полное отсутствие крупных валунов — все это указывает на то, что эти галечные пески не являются материалом размытой морены, а отложены флювиогляциальными потоками вне непосредственной границы оледенения.

Поэтому предположения А. П. Павлова [8] и Г. Ф. Мирчинка [29], что в этих галечниках мы имеем следы размытой древней морены, неверны. Наличие кристаллических галек и валунчиков небольшой величины вполне может быть объяснено выносом их вперед ледника флювиогляциальными потоками. При этом значительную роль играет донный лед. Несомненно, что на территории вблизи ледника были благоприятные условия для образования донного льда, который по временам всплывал, вырывал гальки и валунчики со дна и переносил их вниз по течению на значительное расстояние.

Выше галечных песков основная масса подморенных отложений московского края образована мелкими, часто глинистыми песками, иногда переходящими в лессовидные супеси с линзами суглинков и глин. Это — все отложения медленно текущих вод. Такую смену пород можно объяснить или ослаблением течения вследствие заполнения ложбин осадками и в результате этого уменьшения уклона, или некоторым отступлением ледника. Наличие вверху местами опять галечных песков указывает на вторую причину; т. е. сначала на некоторое отступление ледника и затем на окончательное надвигание его на московскую территорию.

Все данные говорят за то, что здесь мы имеем дело с колебанием в движении ледника. Попытка считать нижние галечники отзвуком отделенного миндельского оледенения, а нижнюю морену отложением рисского оледенения [А. Н. Розанов, 22] была оставлена самим автором. На самом деле, вся серия подморенных отложений тесно связана между собой и не дает резких перерывов. Поэтому она является предледниковыми отложениями одного ледника, испытавшего предварительную фазу наступания, стадию некоторого отступления и главную фазу надвигания на московскую территорию. В Спасском в ней есть озерные глины.

Вполне естественно допустить такое колебательное скачкообразное движение ледника при наступлении, как это и общепринято для времени отступления ледника вместо того, чтобы механически считать, что ледник как покрывало то непрерывно раскатывался, то так же непрерывно исчезал с занятой им территории. Эти колебания наступавшего ледника в значительной

части были одновременны для различных мест. Поэтому наличие сходного строения подморенных отложений в различных местах говорит только о сходстве геологических процессов, но не об их одновременности.

Для решения вопроса о физико-географических условиях времени, предшествовавшего оледенению, представляет интерес изучить озерные отложения этого времени в окрестностях В. Котлов. Вероятно того же возраста татаровское озерное отложение и кучинские глины.

Итак восточноевропейский ледник в предварительную фазу своего наступления не достигал окрестностей гор. Москвы, а только посылал сюда свои талые воды, заносившие мелкие валуны. Мы не считаем возможным отнести эту фазу наступления ледника, как это делает Г. Ф. Мирчинк [29], к так называемому миндельскому оледенению, так как между галечниками предварительной фазы и основной (нижней) мореной московского края, образовавшейся в главную днепровско-донскую фазу (рисс, 1), нет отложений, которые указывали бы на такой значительный межледниковый перерыв, какой указывается для миндель-рисского времени в Альпах.

Что касается одинцовского интерстадиального озерно-ледникового отложения, то, как будет указано дальше, оно относится к значительно более позднему времени. Надвинувшийся в главную днепровско-донскую фазу на московский край ледник не остановился здесь, а перекатился дальше, поднявшись на северный склон среднерусской возвышенности до Тулы и перекрыл почти всю Московскую область за исключением крайней южной части. По долине р. Оки в виде языка он только на 40 км не достигал до гор. Орла. На западе через Западную область и Белоруссию в эту фазу ледник спустился в Украину по днепровской низменности до Кременчуга. На востоке, через Воронежскую область по окско-донской низменности ледник спустился до устья р. Хопра.

В эту фазу в окрестностях гор. Москвы ледник отложил нижнюю морену, частью обогащенную местным материалом из юрских и каменноугольных отложений. Ледник, надвигаясь на московский край, покрыл довольно выработанный рельеф, основные черты которого сформировались в доледниковое время и только были несколько изменены деятельностью предледниковых потоков. Вследствие этого морена, отложенная ледником, плащеобразно покрыла все возвышенности и мультобразно выполнила долины.

Движение как ледника, так и его подонной морены, безусловно испытывало временные остановки и изменение темпа. Вследствие этого ледник снова при усиливавшемся движении навозачивал сверху новый слой морены на более древний — нижний. Таким способом образовались часто встречаемые два слоя морены, отличные между собой по составу, но не разделенные слоями песка. Подледниковые потоки, развитые в особенности там, где ледник

спускался в долины, оставляли линзовидные слои песка, которые при дальнейшем движении ледника снова заволакивались мореной. Так образовывались два слоя морены, разделенные линзами песка.

При достижении в течение днепровско-донской фазы (рисс, 1) ледником максимального распространения не было длительной остановки на крайней линии, о чем свидетельствует отсутствие там конечных морен. Затем началось отступление ледника, которое до линии смоленско-московской возвышенности было быстрым и непрерывным. Но здесь ледник, сначала освободив московскую территорию и отступив несколько на северо-запад, снова вернулся и верхней мореной перекрыл образовавшиеся во время интерстадиального промежутка болотные и озерно-ледниковые отложения Одинцова.

В течение флеминг-московской фазы (рисс, 2), когда край ледника колебался около смоленско-московской возвышенности, подмосковный край был покрыт озерами и болотами, среди которых на уровне 4-й террасы (50—60 м) текли в плоских ложинах потоки, часто менявшие свои направления.

Растительность этого ландшафта была, очевидно, скудная, и даже та редкая пыльца березы и ольхи, которая только и была констатирована В. С. Доктуровским в Одинцове, могла быть занесена сюда ветрами с юга. Мамонт, мускусный бык и лошадь, остатки которых были найдены в Одинцове, вполне соответствуют приледниковому характеру фауны. Ввиду такого состава фауны и флоры, а также и строения самого межморенного отложения, состоящего из озерноледниковых (ленточные глины) и озерно-болотных образований (темные и бурые комковатые глины), очевидно, что ни миндель-рисского (как это делалось Г. Ф. Мирчинком и С. А. Яковлевым), ни рисс-вюрмского (по А. Н. Розанову и А. М. Жирмунскому) межледникового возраста приписать одинцовскому межморенному отложению нельзя. Это — типичный интерстадиал времени отступления ледника из подмосковного края.

Наступавший во время флеминг-московской фазы ледник перекрыл верхней мореной, повидимому, большую часть территории окрестностей гор. Москвы, по крайней мере, до линии Реутово-Щербинки.

Начавшееся во второй половине флеминг-московской фазы в связи с смягчением климата отступление ледника повлекло за собой освобождение значительной территории центральных областей. С этим моментом связано значительное поднятие московского края, указанное нами впервые в 1928 г., вследствие которого и начался усиленный размыв долин. Поводом, давшим толчок к такому разрешению эпейрогенического напряжения, явилось уменьшение нагрузки вследствие стаивания здесь ледника.

В результате эрозии древние потоки, раньше приуроченные к поверхности 4-й террасы, теперь углубляются по долинам на десятки метров вглубь (около 40 м), формируют ложе 3-й террасы, совершенно смывают верхнюю морену и сильно размывают

нижнюю морену, превращая ее слои в отдельные линзы. Затем в связи с прекращением поднятия края и вероятным повышением базиса эрозии (Хвалынская трансгрессия Каспийского моря) [24] долины начинают заполняться резко диагонально слоистыми галечными песками и, таким образом, формируется основное ядро 3-й террасы. Но в этот момент поверхность террасы еще неровна и покрыта различными протоками и старицами. В этих старицах, озерах, ютлагаются гитиеподобные темные глины и мергеля. Фауна этих бассейнов (моллюски и рыбы), (повидимому, близка к современной.

Характерно, однако, нахождение в одном из таких ископаемых бассейнов у с. Троицкое не только полного скелета мамонта (точно, однако, не определенного), но и слона-трогонтерия (*Elephas trogontherii* Pohl, по определению М. В. Павловой (2-я находка). Ввиду нахождения в раннее отложенных слоях Одинцова несомненно *Elephas primigenius* приходится считать, что эти оба слона, вероятно, жили одновременно, появившись на территории окрестностей гор. Москвы в конце днепровско-донской фазы вслед за отступлением ледника из более южных областей СССР.

В Троицкое время местность покрывается хвойным лесом, в котором вначале преобладает ель, а потом усиливается сосна. В связи с развивающейся растительностью на значительном пространстве начинает формироваться древняя почва. При дальнейшем потеплении хвойный лес сменяется широколиственным лесом с преобладанием дуба и присутствием граба (торфа у ст. Кутузово и на 2-м км Брянской ж. д.). В водных бассейнах появляются теплолюбивые растения — бразения, роголистник и др. (торф, на 2-м км Брянской ж. д., известном под неточным названием — Потылиха). С течением времени озера и старицы заторфовываются. Начавшееся затем похолодание влечет за собой новую смену растительности в сторону усиления хвойного леса при сохранении, однако, элементов широколиственных пород, которые при колебаниях климата временами снова усиливаются (торфяник на 2-м км Брянской ж. д.). Конец этого растительного цикла, установленного В. С. Доктуровским [28], по отсутствию данных, под гор. Москвой еще не ясен.

Усиливавшееся в связи с началом бранденбург-вышневолоцкой фазы наступления ледника (вюрм), накопление осадков приводит к засыпанию долин песками, сортированными полого-диагонально-слоистыми бедными гальками. Эта аккумуляция формирует выравненную поверхность 3-й террасы. На склонах повсеместно отлагаются делювиальные покровные суглинки, которые, погребая под собой древнюю почву, перекрывают полностью 4-ю террасу и спускаются на прилегающие участки 3-й террасы, сливаясь там с аллювиальными суглинками сходного состава.

Смена физико-географических условий и геологических процессов в троицкий промежуток времени между флеминг-московским и бранденбург-вышневолоцким наступлением ледника, как видно, гораздо сложнее, чем для более раннего одинцовского

промежутка времени, между днепровско-донской и флеминг-московской фазами наступления ледника. Это зависело, очевидно, от более далекого и более длительного отступления ледника с восточноевропейской равнины в троицкое время в сравнении с одинцовским. Троицкое время Г. Ф. Мирчинк [29] и В. С. Доктуровский [28], отождествляют с рисс-вюрмским межледниковым временем. Это положение вероятно, и в таком случае одинцовский интерстадиал должен быть отнесен к промежутку времени между риссом первым и вторым. Мы считаем, что наличие умеренно-теплой флоры в отложениях троицкого времени обусловлено было смягчением и увлажнением климата вследствие хвалынской трансгрессии на юго-востоке и бореальной трансгрессии на севере. Полного же исчезновения ледника, однако, и в это время могло не быть.

Ледник в бранденбургско-вышневолоцкую фазу проникал только в отдаленную северо-западную часть Московской области, и до окрестностей гор. Москвы не достигали даже его флювиогляциальные воды.

Описанные выше подмосковные озерно-глинистые и болотно-торфяные отложения покрываются древнеаллювиальными, бедными гальками, хорошо сортированными песками, и о их стратиграфическом положении можно судить только косвенно, по аналогии с торфяником Никулина в Западной области и Галича в Ивановской области, которые имеют сходное развитие флоры и по описаниям исследователей считаются залегающими между двумя моренами.

Отступление ледника с линии бранденбургско-вышневолоцких конечных морен совпадает с новым поднятием подмосковного края и новым оживлением процессов размыва. На 3-й террасе уничтожается часть покровных суглинков, по направлению к новой долине снижается вследствие размыва ее поверхность, и при растущем углублении долины формируется уступ 3-й террасы (современная высота поверхности которой 25—35 м над р. Москвой).

Уже с самого начала в это время реки (Москва, Пахра) текут в общем направлении современных рек, тогда как раньше, кроме основных потоков современного направления (Москва, Пахра) существовала сеть потоков с северо-запада через современные водоразделы (клязьмо-язуский проток, установленный А. П. Ивановым [14], клязьмо-химский проток, установленный М. В. Шмидт [62] и Е. А. Ивановой [57]). Вследствие этого р. Клязьма, не существовавшая раньше как самостоятельный поток, теперь уже сформировывает в основном свою долину.

Углубление долин достигает ложа современных 2 террас, которое спускается до р. Москвы при высоте поверхности 8—18 м над р. Москвой. Ложе этих террас располагается (большею частью) выше современного уровня рек и сложено или коренными породами, или мореной, или флювиогляциальными галечниками конца флеминг-московской фазы. На этом ложе при следующем

наступлении ледника в балтийско-валдайскую фазу отлагается слой аллювиальных песков, мощность которых увеличивается по тальвегу, где их ложе опускается до уровня р. Москвы.

Фауна моллюсков этого времени современного типа; мамонт еще встречается (Рублево, Крылатское); известен благородный олень. Флора не выяснена.

Балтийско-валдайская фаза оканчивается. Освобождается восточноевропейская равнина от ледника. Это время совпадает в московском крае с новым значительным поднятием и переуглублением современных долин на 10—12 м ниже современного уровня, что было указано нами впервые в 1928 г. [24]. Вследствие этого происходит интенсивная эрозия придолинных пространств, образование уступа 2-й террасы, отчленение от ее края останцев, омоложение всех долин, глубоко проникающих в междуречные пространства.

В это же время, повидимому, были переуглублены низовья Волги. Затем начинается поднятие базиса эрозии и новая аккумуляция. Долины рек заполняются осадками, их русла поднимаются на 10 м выше предыдущего уровня, и формируется современная заливная терраса (4—6 м высоты). По долинам притоков, по всем ложбинам и оврагам происходит накопление осадков, и образуются характерные плоские, местами заболоченные днища всех отрицательных форм рельефа, которые нередко отчетливо контрастируют с покатыми и круто покатыми склонами.

На этой стадии аккумуляция останавливается и закрепляется растительностью. Начавшийся после культурной вырубki в последние столетия интенсивный размыв оврагов и образование новых овражных террас свидетельствует, что после закрепления растительностью вышеописанного рельефа снова базис эрозии несколько понизился. На это, повидимому, указывает также образование местами по долинам террасообразных, ограниченных по размерам уступов между современной террасой и руслом (на р. Москве между Тереховой и Крылатским).

Синхронизация этих физико-географических явлений с различными этапами послеледникового времени пока затруднительна за малой изученностью аллювиальных отложений современных террас. Несколько более ясна, по данным В. С. Доктуровского, смена физико-географических условий в послеледниковое время, в связи с строением торфяников в восточной части Московской области. Первые моменты на границе голоцена, холодное арктическое (июльдиевое) время не представлено в отложениях. В следующее, более теплое, бореальное (анциловое) время, повидимому, отложились глины под торфяниками, а среди растительности преобладают сосна, береза и ива. Климат теплеет еще больше и становится влажным, наступает атлантическое (литориновое) время (от 7000 до 5000 лет тому назад). В течение этого времени образуется нижний слой торфяников. Моховые болота имеют широкое распространение. Среди растительности, на сухих почвах, преобладает смешанный широколиственный лес (дуб, вяз,

липа, и пр.). По рекам в большом количестве произрастает ольха. Широко распространен вымерший сейчас здесь водяной охер (*Trapa natans*).

Около озер и болот располагаются стоянки неолитического человека (Льялово на р. Клязьме). Климат делается суше, оставаясь теплым, и наступает суббореальное время (5 000—2 500 лет тому назад). Болота пересыхают, зарастают соснами и березами, пни которых образуют пограничный горизонт. Вымирает водяной орех (*Trapa*), а другое водяное растение (*Najas*) отступает на юг. Широколиственные породы убывают в количестве, и появляются еловые леса.

Возможно, что стадия аккумуляции современной террасы р. Москвы, закончившаяся отложением мощных суглинков, совпадает с этим более сухим суббореальным временем.

С наступлением следующего влажного и умеренно холодного субатлантического времени широко распространяются еловые леса типа тайги, усиливается торфообразование, вследствие чего отлагается верхний слой торфа.

Дочетвертичные коренные отложения¹

А. Меловая система Сг

Нижний отдел меловой системы в окрестностях гор. Москвы на Ленинских горах выражен мощной (до 52 м) толщей светлых песков. Здесь под отложениями четвертичной системы залегает толща белых тонкозернистых сыпучих, сильно слюдястых кварцевых песков, содержащих тонкие прослои черных жирных слюдястых глин в средней части и в основании толщи. Эта толща относится к аптскому ярусу и имеет там мощность около 28 м. На территории гор. Москвы, в пределах Окружной ж. д., она не развита, будучи размыта. Глубже под аптскими песками на Ленинских горах и прямо под четвертичными слоями у с. Хорошова залегает толща ржаво-бурых железистых рыхлых, неоднороднозернистых песчаников, местами переходящих в пески. Они содержат прослой темного песка. В песчаниках встречается аммонит *Simbirskites*. Внизу бурые пески делаются однородно мелкозернистыми с прослоями зеленых глауконитовых песков. Мощность песков и песчаников, относящихся к неокомскому ярусу, около 15 м. На территории города, в пределах Окружной ж. д., они не встречаются, будучи смыты. Ниже, в указанных пунктах, залегают светлосерые, мелкие слюдястые, слабо глауконитовые, слабо глинистые пески с прослоем отдельных фосфоритовых желваков рязанского горизонта, около 10 м мощности. В фосфоритах встречается аммонит *Berriasella rjasanensis*. Эти пески встречены скважинами в северной части города, в конце Новослободской улицы и на юго-восточной границе у с. Н. Котлы. Мощность их здесь невелика (до 4 м), так как верхняя их часть смыта.

¹ См. карту дочетвертичных отложений в масштабе 1:25 000, такую же схематическую карту и колонку этих отложений.

Юрская система (I₃)

В гор. Москве выражен только верхний отдел юрской системы общей мощностью от 17 м в центре города и на южной его окраине до 40 м.

Отложения юрской системы представлены темными песками и глинами, песчаными и плотными. По механическому составу и техническим свойствам они разделяются довольно отчетливо на две толщи: волжскую и оксфордскую.

Верхняя толща представлена верхним и нижним волжскими ярусами. Верхневолжский ярус образован темными, переходящими в зеленые, а в обнажениях местами бурыми, сильно глинистыми мелкими песками, с мелкими рассеянными песчанистыми фосфоритами. Этот ярус в обнажениях легко выделяется от нижнего по фауне и достигает в с. Хорошово и Дьяковском, где он полностью обнажен, мощности 5 м. В скважинах же в самом гор. Москве там, где он сохранился от размывания, фактически сливается с нижневолжским ярусом и по материалам бурения от него неотделим.

Характерными ископаемыми верхневолжского яруса (аквилона) являются аммониты *Craspedites subditus*, *Cr. nodiger*, *Oxyoticerias catenulatum*¹.

Нижневолжский ярус в обнажениях у Студеного оврага начинается сверху тонким слоем темнозеленого глауконитового, глинистого мелкого песка, глубже которого следуют черные, сильно глинистые мелкие слюдястые пески, внизу переходящие в черные сильно песчаные, известковистые, сильно слюдястые глины типа супесей и суглинков. Иногда верхняя часть волжских глин лишена извести.

В основании нижневолжского яруса залегает слой темнозеленого, глинистого, глауконитового песка с двумя прослоями фосфоритов, причем верхний слой в обнажениях по р. Москве сливается местами в плиту, что в скважинах в гор. Москве нигде не констатируется.

Нередко встречается серный колчедан. Фосфориты выражены двумя разновидностями: 1) черными песчанистыми и 2) черными плотными на расколе и глянцевитыми снаружи.

Мощность этих нижних песков в естественных выходах на р. Москве 0,5 м, а в скважинах их мощность иногда указывается до 1,5 м, что, может быть, является преувеличением вследствие трудности отбора образцов. По той же причине нередко в описаниях скважин этот слой совсем не указывается, в то время как слой этот очень постоянный и безусловно залегает везде.

Характерными ископаемыми для нижневолжского яруса (порт-ланда) являются аммониты *Virgatites virgatus*, *Virgatites Scythircus*, *Perisphinctes Panderi* и белемнит *Bel. absolutus*.

¹ Более полные списки фауны юрской системы можно найти в работах Никитина (4), Павлова (8), Розанова (14), Иловайского (10).

Мощность всего нижеволжского яруса в береговом обрыве у Студеного оврага, где он полностью и ясно обнажается, 7 м, в Дьяковском его мощность 5 м. На территории гор. Москвы общая мощность обоих волжских ярусов изменяется в различных местах. Это различие в мощности было обусловлено как условиями отложения этих ярусов в зависимости от древнего рельефа дна, так и степенью их размыва в позднейшее время.

Мощность волжских ярусов сильно изменяется вследствие позднейшего размыва, но при полном сохранении она для всего города довольно однообразна. В центральной и западной частях мощность обоих ярусов при сохранении полностью нижеволжского яруса и части верхнего достигает 8 м, редко 9 м, часто снижаясь вследствие размыва до 3—5 м. В северной части города мощность при полном сохранении обоих ярусов достигает 11 м, а может быть, даже 13 м. На востоке и юго-востоке города мощность волжского яруса вследствие размыва менее 5 м, а на юге в древней доюрской ложбине 16 м (в Даниловке и на Ленинских горах).

Нижняя толща юрских отложений представляется оксфордским, а местами внизу и келловейским ярусами. Некоторыми авторами верхняя часть оксфорда также называется нижним киммериджем или секваном. Эта толща образована темными, плотными, сланцеватыми, известковистыми, слабо слюдистыми глинами. Вверху они совершенно черные, внизу серые. В этой толще местами замечаются линзочки и пятна, обогащенные песком и яркозеленым глауконитом. В толще рассеяны мелкие округлые фосфориты черные, плотные внутри и покрытые серой корочкой снаружи. Встречается колчедан, а в обнажениях также и гипс. Серые келловейские, большей частью плотные, реже рыхлые глины близки по своему составу к оксфордским, но отличаются наличием оолитовых зерен. Сростки мергеля и фосфорита, которые встречаются в келловее, также обогащены оолитом. В основании, по границе юрской и каменноугольной систем, встречаются гальки кремня, реже других осадочных пород (кварца, известняка, доломита, песчаника). Верхний оксфорд (нижний киммеридж) обнажен у дер. Мневников, в Дьяковском и в Дорогомилове. Для него характерен аммонит *Cardioceras alternans*. Нижний оксфорд обнажен в Мячкове, Дорогомилове и в русле реки у Ленинских гор до подъема воды плотинной. Для него характерен аммонит *Cardioceras cordatum*. В оксфорде встречается часто белемнит *Belemnites Panderi*. Келловейский ярус обнажен хорошо в карьере в Камушках за Краснопресненской заставой. Для него характерен белемнит *Belemnites Beaumonti*. Мощность оксфордских глин значительно изменяется в зависимости от залегающих их на тех или иных формах доюрского рельефа.

Для центральной части города между р. Москвой и р. Яузой мощность оксфордских глин, при их полном сохранении от размыва 8—10 м, реже мощность их достигает до 12 м (на северо-западе). Близка к этим цифрам мощность оксфордских глин на

р. Москве у Окружной ж. д. близ Дорогомилова, где эта толща хорошо и полностью обнажена (7,5 м). Близка мощность ее в Заяузье по Шоссе Энтузиастов и на Б. Семеновской улице, где поверхность карбона приподнята, но во впадинах карбона на Измайловском шоссе мощность оксфордских и келловейских глин достигает 16 м, а в Черкизове на востоке близ Окружной ж. д., где ложе юрских глин опускается ниже 90 м абс. высоты, мощность нарастает до 30 м это уже в пределах глубокой, доюрской Мытищинской ложбины. Так же велика мощность оксфордских глин, включая келловей, на южной границе города в пределах главной московской доюрской ложбины от 20 до 30 м.

Мощность оолитовых глин и мергелей келловейского яруса обычно не велика, 0,5—4 м, но в Лужниках доходит до 9 м, (скв. 609), причем в тех случаях, когда они присутствуют, строгой закономерности в связи с доюрским рельефом нет. Келловей присутствует на буграх прерывисто и с неправильно изменчивой мощностью. Неясно, присутствует ли он во впадинах повсеместно, но мощность его там, повидимому, увеличивается. Келловей хорошо обнажен в каменоломнях в Камушках, за Краснопресненской заставой. В скважинах он встречен на Бутырской улице (скв. 1013), на Ленинградском шоссе (скв. 217, 218), у Краснопресненской заставы, в М. Лужниках, близ Калужской (скв. 1208) и Серпуховской застав, между Покровкой и Курским вокзалом, на шоссе Энтузиастов (скв. 326).

Глинистые породы волжского яруса отличаются, от глин оксфордского яруса как по механическому составу, так и по техническим свойствам.

После обработки HCl (10%) получают следующие результаты для пород улиц Горького [48] и 1-й Мещанской [51].

Глины	Более	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	Менее 0,001 %
	0,5	%	%	%	%	%	
Волжские песчаные. . . .	0—2	0,5—10	12—71	4—31	5—37	0,5—7	4—15
Оксфордские плотные. . .	0—2	0,2—2,0	10—70	20—38	8—40	4—18	2—33

Для волжских пород характерно преобладание фракции от 0,25 до 0,05 мм или суммы 0,25—0,05 и 0,05—0,01 в количестве от 62 до 74%, при наличии фракции менее 0,01 мм от 13 до 40%. При этом глинистость увеличивается в нижней половине, но затем понижается в самом низу.

Для оксфордских глин характерно преобладание суммы фракции 0,05—0,01 мм и 0,01—0,005 мм в количестве от 60 до 67% при

наличии фракции менее 0,01 мм от 45 до 66%. С глубиной эти породы мало изменяются.

Таким образом, если оксфордские породы относятся к настоящим глинам, то волжские породы более напоминают сверху супеси, а внизу суглинки.

Технические свойства [39,48] волжских и оксфордских пород Н. А. Корчебоков характеризует по материалам разведки трасс метрополитена следующим образом.

Неплотные, неоднородные по составу, но всегда более или менее песчанистые, пестрые по консолидированности глины волжского яруса менее пластичны (II и III классы Аттерберга), чем оксфордские, и естественная влажность их большей частью выше влажности состояния предела пластичности и близка к влажности состояния нижнего предела текучести, иногда превышая ее.

Таким образом, волжские песчаные глины менее плотны, более неоднородны, более водопроницаемы и избыточно увлажнены в сравнении с нижележащими. Естественная их влажность колеблется от 23 до 43%, иногда достигая 88%. Предел текучести от 23 до 43%, реже до 79%. Предел пластичности от 15 до 38%. Коэффициент Аттерберга от 7 до 12% и реже до 43%.

Плотные, однородные, достаточно консолидированные глины оксфордского яруса характеризуются высокой пластичностью (I класс Аттерберга). Их довольно высокая естественная влажность все же ниже влажности в состоянии предела их текучести, но близка и нередко превышает влажность состояния предела их пластичности.

Естественная влажность колеблется от 40 до 55%, редко 15 или 72%. Предел текучести от 50 до 86%, иногда до 99%. Предел пластичности от 27 до 42%, и реже 20 или 56%. Коэффициент Аттерберга от 12 до 45% и до 63, редко 4%.

Единичные испытания келловейских глин Лужников и Краснопресненской заставы дают такие данные: естественная влажность 23—36%, предел текучести 26—38%, предел пластичности от 17 до 26%, показатели Аттерберга от 8 до 12%.

К юрской системе, повидимому, к нижнему келловею и к бату относится также континентальная толща, залегающая между юрой и карбоном. Ранее были описаны только некоторые точки А. П. Ивановым [14], (Богородское) и Б. М. Даншиным [24], Ржевский вокзал, Даниловка). При разведках же по трассам метрополитена А. Н. Сокольской и Е. В. Головиной [48] были открыты такие же отложения на участке Чудовка—площадь Фрунзе, на Театральном проезде, на улице Маркса, между Таганкой и заставой, на Б. Семеновской улице, в Черкизове за прудом, Р. Б. Лупандиным [50] на Бакунинской улице и в Даниловке, а А. Колодяжной на Пушечной улице [51].

Эти отложения представлены или глинами, или песками, или переслоями тех и других. Глины большей частью серые, иногда черные, или с зеленоватым оттенком, нередко сланцеватые, песчанистые, редко жирные, известковистые, в разной степени слю-

дистые, то однородные, то с прослойками мелкого песка, редко с примесью галек кварца и кремня, известняка, почти всегда с обуглившимися остатками растений, иногда с охристыми стяжениями и сростками пирита. Пески серых оттенков, большей частью мелкие (преобладает фракция 0,25—0,05 мм) глинистые (до 18%) и реже среднезернистые, переходящие в супеси с растительными остатками. Мощность слоев глин и песков в отдельности достигает 5 м и редко 8 м, а общая мощность континентальной толщи обычно колеблется от 2 до 9 м, достигая у Ржевского вокзала 22 м.

Типичным для состава песков континентальной толщи может служить анализ из Черкизова [48]. В песке содержится частиц более 0,5 мм 2,0%; от 0,5 до 0,25 мм 20%; от 0,25 до 0,05 мм 52%; от 0,05 до 0,01 мм 8%; и 0,01 мм 18%.

Уклоняется в сторону крупнозернистости песок с Таганки. Здесь частиц более 1 мм 8%; от 1 до 0,5 мм 32%; от 0,5 до 0,25 мм 44%; от 0,25 до 0,05 мм 7%; от 0,5 до 0,25 мм 2% и менее 0,01 мм 7%.

Если в первом песке преобладает фракция 0,25—0,05 мм (больше половины) при 18% глинистости, то второй песок крупнее и менее глинист.

	Вокзал Ржев- ский	Чудов- ка	Дани- ловка	Давил. кам- вольн. фабри- ка	Таган- ка	Б. Се- менов- ская	Черки- зово	Бого- род- ское
Состав преобла- дающей породы	Вверху пере- слои песка и глины, внизу глины	Глины с про- слоями песка	Гли- нис- тые пески	Пески- внизу и не- много глины	Вверху и внизу глины, в сере- дине пески	Глины	Глины на вы- соте 97 м и пески на выс. 85 м	Ввер- ху, вни- зу гли- ны, в середи- не пес- ки
Мощность в м	22	3,5—5,8	7	9	7—10	2—7	4—5	4,5—6
Абс. высота ло- жа в м	100 (около)	100—105	73	80 (около)	105—112	100—105	85—97	90

По условиям залегания можно выделить такие типы: 1. Склоны главных юрских ложбин (Чудовка, Таганка, Черкизово скв. 810). 2. Вблизи гальвега главных ложбин (Даниловка, Черкизово скв. 812). 3. Ложбины-притоки (Б. Семеновская). 4. Древний карст (Ржевский вокзал).

В первом случае на склонах древних ложбин преобладают глины нередко с прослоями песка и иногда галек, это древний мезозойский делювий. Во втором случае преобладают мелкие пески, это древний мезозойский аллювий. В третьем случае пре-

обладают глины. В четвертом случае имеются переслои песков и глин.

Первые три случая залегания континентальных бат-келловейских отложений в Москве сходны с условиями залегания таких же пород в Егорьевском и в смежных районах, в Орловском районе и на востоке в Горьковском крае, в бассейне р. Пьяны. Они связаны с древней эрозионной сетью, залегая в пониженных местах древнего рельефа.

Отложения же Гжельско-Кудиновского района, по нашему мнению, высказанному устно уже 10 лет тому назад, хотя близкого типа, но там глины залегают, наоборот, в небольших плоских впадинах и неглубоких ложбинах на возвышенных буграх древнего мезозойского рельефа. Они представляют продукт заполнения этих впадин осадками типа овражного аллювия, а частью элювия глин карбона, причем в их образовании, очевидно, принимали участие древние болотные процессы. Близка по составу к московской песчано-глинистая толща Серпуховского района, которая по некоторым разностям глин, по условиям залегания представляет переход к гжельско-кудиновскому типу.

Глины континентальной толщи юры изучены мало. По имеющимся данным для Таганки и Черкизова естественная влажность их от 19 до 31%, предел текучести от 13 до 37%, предел пластичности от 15 до 19%, коэффициент пластичности от 4 до 18%. Пластичность их невелика и относятся они ко II или III классу Аттерберга.

Таким образом, видно, что естественная влажность этих глин близка к пределу текучести и выше предела пластичности.

Каменноугольная система (карбон С)

Каменноугольная система представлена в гор. Москве тремя отделами общей мощности 330 м. Преобладающие породы известняки и красные глины. Верхний уральский отдел каменноугольной системы начинается в гор. Москве тегулиферовым горизонтом. Более высокий омфалотроховый горизонт (гжельские слои) развит только восточнее Щелкова. Разделяющий его от тегулиферового мощный пласт красных глин (20—25 м) вскрыт скважинами (по Е. А. Ивановой) в Щелкове и прослеживается до Мытищ. Можно поэтому думать, что в гор. Москве тегулиферовый горизонт выражается полностью. Он разделяется в Москве на три выдержанные известняково-доломитовые толщи, чередующиеся с тремя толщами красных глин и мергелей.

В гор. Москве самые верхние толщи тегулиферового горизонта полнее всего обнаружены бурением на северо-востоке города по трассе метрополитена 1-й очереди — от Мясницкой до конца, на ее продолжении в Черкизове и по покровскому радиусу метрополитена от Маросейки до конца.

Самыми верхними слоями являются известняки, частью окремненные, от 0,5 до 1,0 м мощности (на Измайловском шоссе в скв. 527 и 528) и подстилающие их красные и голубоватые с бурыми

пятнами известковистые глины 1,3—2,7 м мощности (скв. 509, 527 и 528). Глубже следует яузская толща (до 12 м мощности) желтоватых и серых доломитизированных известняков и доломитов, местами глинистых, часто пористых, с пустотами и кавернами, иногда с кристаллами кальцита, нередко с стяжениями кремня, преимущественно сверху. Местами нижние 4—5 м отделяются от верхней части линзами цветных глин 0,6—1,3 м мощности.

Нижние слои этой толщи известняков раньше обнажались в бывших каменоломнях: 1) у пересечения р. Яузы Курской ж. д. (описаны Г. Шуровским), 2) в Дорогомилове, непосредственно у цементного завода (2—3 м), и 3) там же у Окружной ж. д. (1—2 м). Хотя эти слои значительно изменены, но местами как в скважинах, так и в каменоломнях цементного завода в них обнаруживалась фауна, однако, плохой сохранности. Яузская толща доломитизированных пористых известняков подстилается (снизу) третьим слоем красных различных оттенков с прослоями зеленых глин и мергелей, обнаженных в Дорогомилове, мощность которых 3—5 м.

Под ними залегают дорогомиловская толща белых и серых известняков с подчиненными пропластками доломитов и мергелей, а также тонким прослоем цветных глин и мергелей. Известняки обычно плотные, реже мелко детритусовые, местами мягкие марки, в скважинах кое-где пористые. Мощность дорогомиловской толщи 10—12 м. В известняках рассеяна редкая фауна иногда хорошей сохранности¹. В скважинах метрополитена эта толща хорошо вскрыта в Дорогомилове, по Арбату, и в Замоскворечье.

Эта толща разрабатывается карьерами цементного завода в Дорогомилове и силикатного завода в Камушках за Краснопресненской заставой.

Глубже следует 2-я (снизу) толща красных разных оттенков с прослоями зеленоватых и голубоватых известковистых глин и мергелей, большею частью плотных. Мощность их изменчива — от 4 до 9 м. Эта толща часто вскрывается скважинами по Арбату, Остоженке и в Замоскворечье.

Они подстилаются хамовнической толщей белых и сероватых известняков, иногда глинистых, местами окремнелых, редко доломитизированных, то плотных, то пористых, местами детритусово-раковинных с кристаллами кальцита, с постоянной мощностью от 3 до 5 м. Эти известняки в карьерах пока еще не вскрыты, так как залегают глубоко под другими толщами. В Хамовниках они залегают прямо под юрскими отложениями (по 1-й трассе метрополитена).

Под ними залегают 1-я (снизу) толща красных разных оттенков глин и мергелей с довольно выдержанной мощностью, 8—9 м. Эта толща вскрывается всеми скважинами, доходящими

¹ Список фауны тегулиферового горизонта можно найти в работе Иванова [17].

до среднего карбона (Арбат, Остоженка, Плющиха, площадка Дворца советов, Замоскворечье). Ниже в известняке еще на глубину 6—9 м встречаются тонкие прослой красных глин.

Граница верхнего отдела каменноугольной системы проводится условно по основанию 1-й мощной толщи красных глин. Следует отметить, что бесспорных палеонтологических доказательств в самой Москве для этого пока еще нет, так как фауна, нередко встречающаяся во всех слоях карбона при разведке метрополитена, осталась необработанной.

Таким образом, мощность верхнего карбона (тегулиферовый горизонт) в гор. Москве достигает 45—50 м.

Химические анализы пород карбона в гор. Москве дают такие данные:

Порода	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Пот. при прокаливании
Доломит верхнего слоя.	31—35	16—20	0,6—1,7	в сумме	0,4—3	45—46
Мергель доломитозый верхнего слоя.	26	15,5	4,5	1,0	15	37,4
Дорогомиловский известняк среднего слоя.	47—56	0,2—1,6	0,2—2,4	—	0,1—4,4	40—46
Верхние и средние красные глины и мергеля.	10—20	6—12	5—16	5—8	24—46	14—30

Механические анализы красных глин из Мневников показывают, что преобладают частицы 0,05—0,005 мм (от 69 до 92%), причем частиц менее 0,01 мм от 52 до 89%, из них менее 0,001 мм от 2 до 17%.

Верхнекаменноугольные глины большей частью отличаются плотностью, естественной влажностью меньшей, чем юрские глины, и меньшей, чем влажность состояния их текучести, но близкой к влажности состояния их пластичности. Естественная влажность их от 12 до 19%, предел их текучести от 22 до 44%, предел пластичности от 18 до 28%, коэффициент Аттерберга от 4 до 18% и класс пластичности II и III.

Глубже¹ следующий московский отдел каменноугольной системы сложен мощной толщей известняков (120—130 м) с подчиненными пропластками доломита и мергелей, с редкими тонкими прослоями серых, реже красных, глин и линзами кремня. Он начинается на юго-западе на 90—95 м, а на северо-востоке, на 75 м над уровнем моря.

На границе нижней трети среднего карбона намечается промежуточный пласт красноцветных мергелей и глин нескольких метров мощности. Ниже этого пласта следуют снова доломиты и

¹ См. колонку дочетвертичных коренных отложений.

известняки, внизу обогащающиеся прослоями цветных мергелей и глин. В основании среднего карбона лежит пласт красных глин и мергелей с прослойками глин других оттенков и пропластками бурого или красного песка. Мощность этого пласта 8—13 м.

Нижний динантский отдел каменноугольной системы, пересеченный полностью только тремя скважинами, выражен сверху сплошным известняком с пропластками доломитов с линзами кремня и с редкими прослоями глин (70 м), а внизу переслоями известняков, песков, песчаников и глин (40 м). Общая мощность этой известняковой свиты около 110 м. Начинается она на юго-западе на высоте 40—45 м, а на северо-востоке на глубине 60—65 м ниже уровня моря.

Глубже следует песчано-глинистая толща переслоев песка и глины с тонкими линзочками угля общей мощностью около 20 м.

Подстилается каменноугольная система внизу известняками с прослоями глин мощностью около 20 м (карбо-девон).

Верхняя часть известняков в тех местах, где на них налегают четвертичные отложения, большею частью сильно разрушена, трещиновата и представляет собой в верхней части скопление щебня. Такое разрушение наблюдается местами на глубину до 10 м. В некоторых пунктах на больших глубинах замечаются в верхнем и среднем карбоне прослойки разборного трещиноватого известняка мощностью до 5 м, по которым циркулируют подземные воды.

Своеобразные встречающиеся в верхней части известняков карманы и пустоты, заполненные четвертичными песками (Остоженка, улица Разина, Солянка, Таганка, Покровка), размерами до 1—2 м.

Обычны провалы — водоносные трещины величиной в несколько дециметров. Исключительно редкий и неясный случай огромного провала, пустоты, или вертикальной трещины наблюдается в среднем карбоне в Даниловке на карандашной фабрике; провал имеет 40 м глубины, заполнен водой, а внизу илом. При проходке метрополитена на Мясницкой был встречен в верхнем карбоне горизонтальный коридор до 10 м длины и местами более 1 м высоты.

Девонская система (D₃)

Ниже переходной к каменноугольной системе толщи карбо-девона залегает с дбс. высоты 200 м ниже уровня моря девонская система, сложенная известняками с прослоями глин, глинистых сланцев и гипса, более 400 м мощности. Девонская система в гор. Москве не пройдена до конца, хотя скважина прошла до глубины 600 м ниже уровня моря.

ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ гор. МОСКВЫ¹

В Москве различаются следующие водоносные горизонты:

1. Четвертичный горизонт грунтовых вод.
2. 1-й верхнекаменноугольный горизонт трещинных вод (субартезианский).
3. 2-й среднекаменноугольный горизонт трещинных напорных вод (субартезианский).
4. 3-й нижнекаменноугольный горизонт трещинных напорных вод (артезианский).
5. Угленосный нижнекаменноугольный горизонт пластовых напорных вод (артезианский).
6. Девонские горизонты трещинных напорных вод (артезианские).

Главный горизонт грунтовых вод заключен в песках четвертичной системы и только уже за Окружной ж. д., на северо-западе (р. Химка) и юго-западе (Ленинские горы), приурочен к пескам нижнего отдела меловой системы. Главный горизонт грунтовых вод представляет единое целое, но дренирован системой р. Москвы с притоками. По слоям, с которыми на различных участках связан главный горизонт грунтовых вод, можно различить такие виды: современный аллювиальный (долина р. Москвы в пределах заливной полосы), древнеаллювиальный² (Ходынка), подморенный (Останкино, Марьино роща и др.), смешанный подморенно-аллювиальный. По характеру водоупорного ложа можно выделить такие территориальные участки горизонта грунтовых вод: надбурский, надкаменноугольный.

В некоторых пунктах при значительном территориальном развитии непрерывного слоя морены грунтовые воды разделяются на два подгоризонта, иногда даже с различным режимом: надморенный и подморенный. Но в большинстве случаев вследствие разрывов слоя морены, оба эти подгоризонта гидравлически соединены между собой. Разделение четвертичного водоносного горизонта на виды по составу водосодержащих пород, по нашему мнению, является основным, так как водосодержащие породы определяют собой динамический режим и химический состав грунтовых вод. Выделение участков по водоупорному ложу имеет только значение для решения вопроса о слиянии горизонтов (четвертичного и каменноугольного) между собой.

В известняково-доломитовых отложениях каменноугольной системы можно различить несколько водоносных горизонтов. Прак-

¹ Подробное описание гидрогеологических условий гор. Москвы будет сделано в особом сборнике.

² Включая в это понятие и практически неотделимые от древнеаллювиальных флювиогляциальные пески.

тически установилось название 1-го артезианского горизонта за верхнекаменноугольным (тегулиферовые слои); 2-го — за среднекаменноугольным (мячковские и подольские слои) и 3-го — за нижнекаменноугольным (серпуховские — алексинские слои) водоносными горизонтами. Поскольку верхнекаменноугольные слои (45 м общей мощности) достигают в северной части города абсолютной высоты 131 м и поскольку они в гор. Москве подразделены тремя толщами глин, теоретически можно было бы говорить о трех подгоризонтах. Но фактически это трудно установить, так как в большинстве случаев воды верхнекаменноугольного горизонта вследствие прорезания их древними доледниковыми долинами соединяются с грунтовыми водами четвертичного водоносного горизонта. Питание верхнекаменноугольного водоносного горизонта на территории гор. Москвы в значительной степени происходит за счет грунтовых вод. Трещинные воды верхнекаменноугольного водоносного горизонта имеют местный напор и пьезометрический уровень, отличающийся от уровня грунтовых вод в тех пунктах, где горизонт перекрыт юрскими глинами; там же, где четвертичные отложения налегают прямо на карбон, уровень обоих горизонтов большей частью не различается. Хотя этот горизонт в общем в полосе, прилегающей к речкам, дренирован ими, однако, нижние слои его, перекрытые красными глинами, иногда дают фонтанирующую над уровнем р. Москвы воду. Поэтому хотя пьезометрический уровень верхнекаменноугольного горизонта трещинных вод не вполне устойчив, все же констатируется наличие самостоятельного напора у этого горизонта на значительной части города, за исключением придолинной части, что позволяет оставить за ним условно название 1-го артезианского верхнекаменноугольного горизонта гор. Москвы.

Среднекаменноугольные слои (130—140 м мощности) начинаются на абс. высоте 95 м на юго-западе и 75 м на северо-востоке. Они подразделены слоем красных глин. Поэтому здесь можно было бы теоретически различить два подгоризонта. Однако, водоносность нижней трети известняков (каширских слоев) практически не изучена, и название 2-го артезианского горизонта гор. Москвы имеет водоносный горизонт, приуроченный к верхним двум третям известняков среднего отдела каменноугольной системы (мячковские и подольские слои 80 м мощности). Глубокие доледниковые ложбины изредка врезаются на несколько метров в толщу известняков этого горизонта, и таким образом создается в окрестностях Студенца, Арбата, а также у Даниловской набережной соприкосновение четвертичного горизонта с 2-м среднекаменноугольным артезианским горизонтом. Хотя по этим долинам происходит некоторое поглощение грунтовых вод, но главная масса воды 2-го горизонта приходит сюда по наклону слоев с юго-запада. Напор 2-го среднекаменноугольного горизонта трещинных вод на территории гор. Москвы также неустойчив в зависимости от расстояния скважины от рек, и, пови-

димому, несколько ниже, чем из 1-го горизонта. Поэтому название 2-го артезианского горизонта может быть оставлено за ним условно. Может быть, к этим горизонтам целесообразно применить термин субартезианский.

3-й нижнекаменноугольный горизонт трещинных напорных вод приурочен к 70-метровой толще известняков и доломитов нижнего отдела каменноугольной системы (от серпуховских до алексинских слоев). Этот горизонт начинается на абс. высоте: на юго-западе города 40—45 м, в центре 50 м, на северо-востоке 60—65 м ниже уровня моря. Этот горизонт заключен между двумя толщами глин (вверху верейские красные глины, а внизу тульские серые глины) и является настоящим артезианским горизонтом с самостоятельным напором, теперь пониженным и измененным вследствие эксплуатации. Угленосный нижнекаменноугольный горизонт пластовых напорных вод заключен в мелких песках пльвунного типа около 10 м мощности, залегающих на абс. высоте 170—180 м ниже уровня моря.

Девонские водоносные горизонты заключены в мощной толще (более 400 м) известняков и доломитов с прослоями гипса и глин девонской системы, начинающейся на абс. высоте около 200 м ниже уровня моря (300—350 м от поверхности). Они еще очень мало изучены.

В практическом отношении грунтовые воды четвертичного горизонта имеют отрицательное значение, затрудняя строительство и уменьшая устойчивость сооружений. Вследствие сильной загрязненности для водоснабжения они никакого значения не имеют.

1-й верхнекаменноугольный водоносный горизонт в центре города сильно загрязнен, но на окраинах еще имеет некоторое значение для водоснабжения, преимущественно для технических целей.

2-й среднекаменноугольный водоносный горизонт в центре города несколько загрязнен, но все же он может применяться здесь местами, а на окраинах почти повсеместно при удовлетворительном качестве воды вследствие значительной производительности скважин для водоснабжения фабрично-заводских предприятий.

3-й нижнекаменноугольный водоносный горизонт отличается чистой, незагрязненной водой с несколько естественно повышенной жесткостью и широко эксплуатируется для водоснабжения, как питьевого, так и технического, вследствие значительной производительности скважин.

Угленосный водоносный горизонт вряд ли имеет практическое значение вследствие пльвунности пород.

Девонские водоносные горизонты отличаются значительной минерализацией воды, поэтому они не имеют значения для питьевого водоснабжения. Возможность применения их для технических целей связана с проблемой уменьшения жесткости. Возможность применения их как минеральных вод зависит от дальнейшего изучения их в этом отношении.

Глава шестая

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ КОРЕННЫХ ПОРОД И ФОРМЫ ИСКОПАЕМОГО РЕЛЬЕФА¹

Пологие наклоны пластов тектонического происхождения, связанные с образованием подмосковной котловины, наблюдаются только для каменноугольных отложений. Юрские отложения имеют слабые уклоны своей подошвы уже в связи с подземным рельефом.

Каменноугольные отложения в пределах гор. Москвы имеют общее падение на восток — северо-восток в среднем для глин в основании среднего карбона 1,5 м на 1 км, а для глин верхнего карбона 2 м на 1 км. Однако, это падение не происходит однообразно и местами, хотя и на коротком расстоянии, изменяется на обратное. Так, на юго-западной окраине гор. Москвы (западная часть Замоскворечья) как по глинам верхнего карбона, так и по глинам в основании среднего карбона замечается ясное падение на юго-запад, 2,5 м на 1 км. По Арбату, Остоженке и в северной части Замоскворечья падение направлено на восток — северо-восток с уклоном 4 м на 1 км. На участке Охотного ряда и площади Свердлова замечается обратное явление — подъем на северо-восток около 8 м на 1 км. Подъем на северо-восток замечается также между ст. Подмосковной и Лихоборами. Ясное замедление падения на северо-восток и, повидимому, подъем в этом направлении наблюдается на Маросейке, Петровке и в Таганке.

В восточной части города (шоссе Энтузиастов) падение направлено на восток-северо-восток — 2,5 м на 1 км, — а в северо-восточной части города (Мясницкая, улица Маркса, Сокольники, Черкизово, Благуша) на северо-восток — 1,4 м на 1 км.

Поверхность карбона представляет собой плоско расчлененный рельеф, на котором мы можем выделить элементы, сформировавшиеся, с одной стороны, в доюрское время, а с другой, — в доледниковое время. К доюрским формам рельефа относятся главная доюрская московская ложбина, проходящая по южной окраине города, большая мытищинская ложбина, касающаяся го-

¹ См. карты дочетвертичных отложений и рельефа поверхности карбона 1 : 25 000 и те же схематические карты в тексте, а также геоморфологическую схему и профили по Арбату, Замоскворечью, ул. Бакунина и др.

рода в восточной части Черкизова, а из второстепенных ложбин притоков — семеновская и, может быть, неглинская, нижняя часть которой проходит близ Охотного ряда, но с северо-западной стороны через Петровку, улицу Горького и улицу Герцена, а не через площадь Революции, где проходит долина современной Неглинки.

К доледниковым формам рельефа относятся: центральная доледниковая долина, южнозамоскворецкая долина, рогожская долина, черкизовская долина. Последняя, может быть, соединяется с рогожской через Баумановский район. Все эти долины резко очерчены и глубоки. Продолжением южнозамоскворецкой долины является, повидимому, долина у Чудовки, и, может быть, долина близ Брянского вокзала. Направление всех этих долин приближается к направлению простирания слоев. Кроме того, наблюдается много небольших долин притоков (Рыбинка, Ольховка, Чечера, Неглинка, Пресня).

Общее распределение форм рельефа поверхности карбона таково: от центра города и к северу от Камер-коллежского вала располагается главный московский плоский бугор с высотами 125—132 м абс. высоты. Он слабо расчленен (плоской, неглубокой ложбиной примерно по линии р. Неглинки (122—123 м абс. высоты) и представляет собой ряд плоских овальных возвышений более 128 м, чередующихся с извилистыми понижениями не ниже 124 м абс. высоты.

Дальше на север происходит постепенное понижение рельефа карбона, опускающееся к Окружной ж. д. до 115 м абс. высоты.

К югу от главного московского бугра располагается центральная доледниковая долина, которая проходит, направляясь от с. Архангельского, через Рублево, Троицкое, Ходынскую радиостанцию, Краснопресненский сахарный завод, Трехгорный пивоваренный завод, Проточный переулок, середину Арбата, вблизи устья р. Неглинки, через Чугунный мост, Комиссариатский мост, вблизи Краснохолмского моста, Крутицкий вал и дальше на юго-восток. Наиболее пониженные ее точки известны на Арбате (86,7 м, по Р. Б. Лупандину).

Долина хорошо выработана, 0,5—1,0 км шириной, с ассиметричными склонами. У левого склона, обращенного на юго-запад и срезающего пласты против падения, уклон до 10° , а правый склон, обрезающий пласты по падению, более полог. Местами замечаются в доледниковой долине ясные денудационные на поверхности карбона террасовые площадки (на Арбате, на Гоголевском бульваре, у Чугунного моста, в Черкизове) от 10 до 20 м высоты над тальвегом при ширине 300 м. Ближайшая же к долине и ровная на протяжении нескольких километров денудационная поверхность известняка имеет высоту 30—35 м над ископаемым тальвегом.

Эта долина с юга ограничивается рядом плоских полого склонных бугров: Дорогомилово (116—125 м абс. высоты), Смоленский

рынок — Остоженка (115—124 м), Якиманка — Валовая улица (115—121 м).

Далее к югу от этих бугров расстилается цепь открытых ложбин, может быть, сливающихся в одну доледниковую долину юго-восточного направления, проходящую через Брянский вокзал (103 м), Теплый переулоч (95 м), вблизи Чудовки (103 м), пересекающую, может быть, где-то Калужскую улицу и далее ясно очерченную от 3-го Серпуховского переулоча через Даниловскую набережную, близ алебастрового завода (83 м) на Ленинскую слободу и через луга близ аэрофилтрации. Эта ложбина в особенности резко выражена, со склонами до 6° (вблизи последнего пункта), если рассматривать ее среди рельефа юрских отложений. На поверхности же карбона она, хотя и менее, но все же ясно выражена, так как располагается на склоне главной московской доюрской ложбины.

В подмосковном крае в особенности ясно вырисовывается главная доюрская ложбина, имеющая направление через Немчинов пост — Очаково — Воронцово — Перерва — Горки и далее вдоль Московско-Казанской ж. д. На участке к югу от гор. Москвы ее направление почти широтное; к юго-востоку же от города, она имеет ясно выраженное юго-восточное направление по простиранию пластов. К востоку от города с севера от Мытищ в нее впадает другая ложбина.

Уклон в главную доюрскую ложбину на север у Серпуховской заставы достигает 30 м на 1 км (2°). В других местах в эту ложбину (вне Москвы) уклон, по видимому, меньше.

Заслуживает внимания, что со стороны города, по направлению к главной доюрской ложбине, замечается обратный, хотя и слабый перегиб слоев красных глин, залегающих как в основании, так и в кровле среднего карбона.

Такой же прогиб в виде пологой мульды замечается для красных глин верхнего карбона между северо-восточной частью города с одной стороны и Мытищами, Болшевым и Щелковым с другой стороны. Однако, в первом случае все слои красных глин верхнего карбона все-таки срезаются главной доюрской ложбиной, а во втором случае значительная часть слоев красных глин верхнего карбона вырезается мытищинской доюрской ложбиной. Поэтому можно сделать заключение, что доюрская эрозия поверхности карбона здесь воспользовалась некоторой изогнутостью слоев карбона, углубляя мульдообразные понижения. Являются ли эти описанные выше очень плоские и слабые изгибы слоев карбона тектоническими, или же здесь отзвуки древнего, может быть, допалеозойского рельефа, сказать пока трудно. Возможно здесь имеет место второе явление.

В восточной части города рельеф карбона менее вскрыт скважинами. Здесь замечаются к востоку от главного московского бугра две доледниковых долины, концы которых и, может быть, взаимная связь неясны: одна в Черкизове, (103 м абс. высоты), другая по линии Гавриков переулоч, пл. Прямикова — ст. Москва-

Рогожская — Граворюново (101—98 м абс. высоты). Эта долина отделяется от центральной долины таганским бугром (115—125 м), который является частью главного московского бугра, отделенного от него современной долиной р. Яузы.

Не совсем ясен рельеф карбона Заяузья. Здесь располагается широкая (на высоте 115—121 м) равнина, разделенная, повидимому, на две части плоской, доюрской ложбиной (с урвнем ниже 99 м), идущей, может быть, меридионально. На северо-востоке от Погонно-Лосиново острова на восточную часть Черкизова протягивается склон в мытищинскую доюрскую ложбину с отметками, спускающимися до 80 м абс. высоты.

Доледниковый рельеф поверхности дочетвертичных отложений имеет с рельефом поверхности карбона определенное сходство в северной и в особенности в центральной части гор. Москвы, но сильно отличается на восточной и южной окраинах. В северной части города находится плоский холм с довольно равнинной поверхностью, которая подымается на значительном протяжении выше 140 м, а местами до 147 м (юрские глины) и 149 м (нижнемеловые пески) над уровнем моря, или до 60 м над ископаемым доледниковым тальвегом. Этот северомосковский доледниковый бугор сложен юрскими песчано-глинистыми породами, местами с островками нижнемеловых песков и обнимает территорию Бутырок, Марьиной рощи, Новослободской и улицы Горького. На северо-востоке эта равнина полого снижается к р. Яузе, где имеет высоту 111—114 м. На западе от этого бугра долина р. Пресни отделяет плоский с такой же высотой (140 м) бугор Тимирязевской академии и Петровского парка. На юго-запад под Ходынской он довольно быстро, при наличии, повидимому, террасового уступа (Ваганьково кладбище), снижается к доледниковой погребенной долине, тальвег которой идет в карбоне на глубине ниже 100 м. На востоке долина р. Неглинки, углубленная до карбона, отделяет два равнинных бугра в районе Мещанских улиц и Мясницкой, также расположенных на высоте около 140 м. К востоку от Сокольников до Курского вокзала простирается плоско-волнистая местность, сложенная юрскими глинами, с высотами выше 130 м, в которую врезаны до карбона не очень глубокие (115 м), но отчетливо выраженные широтные доледниковые долинки Оленьих прудов, Рыбинки, Чечеры, Ольховца и Черногрязки. По линии от товарной станции Московско-Казанской ж. д., к пересечению р. Яузы Московско-Курской ж. д. проходит меридиональная, довольно глубокая, с крутопокатыми склонами бауманско-рогожская доледниковая долина, врезанная в карбон с тальвегом глубже 100 м. Эта долина далее от пл. Прямякова поворачивает на юго-восток, идет до ст. Москва-Рогожская, где глубина ее тальвега 98 м, и далее на юго-восток, где и сливается с центральной московской долиной. Между этой долиной и р. Яузой в районе Бакунинской улицы располагается сложенный юрскими глинами бугор до 130 м высоты.

Современная долина р. Яузы не является преемницей единой доледниковой долины, генезис отдельных ее частей довольно сложный. На участке выше Ярославской ж. д. в долине р. Яузы поверхность коренных отложений находится на уровне 111 м. На участке от Ярославской ж. д. до поворота р. Яузы у Оленьих улиц коренные породы в ее долине опускаются до 102 и даже, может быть, 90 м. Это отрезок еще одной врезанной в карбон богатырско-черкизовской доледниковой долины, дальше пересекающей Б. Черкизовскую улицу (104 м) и уходящей на юго-восток, где-то у р. Серебрянки. Неясен рельеф карбона у фабрики им. Щербакова, где Яузу, может быть, пересекает доледниковая ложбина. На остальном участке р. Яузы до пересечения Курской ж. д. коренные породы опять залегают высоко (112—116 м). За р. Яузой, в районе Преображенской заставы, располагается сложенный юрой бугор до 129 м высотой. Равнинная пониженная территория к северо-востоку от богатырско-черкизовской доледниковой долины полого понижается на северо-восток с 110 м (Богородское) и 119 м (восточная часть Черкизова) до 100 м и менее (Поговно-Лосиный юстров) по направлению к мытищинской долине.

За недостатком данных не совсем ясен рельеф коренных отложений у Хапиловского пруда, где отметки спускаются до 106 м, а также возможное соединение этого углубления с черкизовской и бауманской долинами. Участок Благуши располагается частью на карбоне, частью на юре на высоте 112 м. Значительная часть Заяузья (Соколиная гора, шоссе Энтузиастов — до Самокатной) представляет собой равнину выше 130 м с максимальными отметками 135 м.

Гор. Москва пересекается центральной доледниковой долиной по линии ходынская радиостанция — Краснопресненский сахарный завод — Проточный переулочек — середина Арбата — устье р. Неглинки — Чугунный мост — Комиссариатский мост — вблизи Краснохолмского моста. Крутицкий вал и далее на юго-восток. Известная наиболее пониженная точка ее находится на Арбате — 86,7 м над уровнем моря. Эта долина описана выше в рельефе карбона. К югу от нее располагается ряд бугров с ровной поверхностью от Плющихи до Остоженки (123 м) — Ордынка (120 м) — Ленинская слобода (119 м). Бугры эти представляют собой отрезки погребенной доледниковой денудационной террасы до 35 м над ископаемым тальвегом. Между собой они разрезаны излучинами современной р. Москвы. Юго-западнее протягивается ряд ложбин, врезанных в карбон и вытягивающихся на общей линии с северо-запада на юго-восток в Дорогомилове у вокзала, в Хамовниках от Девичьего поля на Чудовку, в Замоскворечье между Земляной улицей и алебастровым заводом, в районе ст. Кожухово у полей аэрофльтрации. Пока не имеется данных слить эти ложбины в одну долину, но это слияние вполне вероятно. На северо-западе у Грибоедовского переулочка дно ее глубже 98 м, а на юго-востоке у алебастрового завода и полей аэрофльтрации 83 м

над уровнем моря. Это наиболее низкие точки доледникового размыва.

Далее к юго-западу от этих ложбин тянется ряд бугров и уступов: Камушки (127 м), Можайское шоссе (133 м), Хамовники (132 м), Калужская улица (128 м), представляющие, повидимому, несколько сниженные вследствие размыва останцы 60-метровой террасовой равнины. Более пониженный уступ у Серпуховской заставы (116 м) несомненно принадлежит к ископаемой 35-метровой террасе; но даниловский бугор, повидимому, относится к размытым останцам более высокой поверхности. Чтобы закончить с эрозионным доюрским рельефом, следует отметить, что как в центральной московской ложбине (Арбат), так и в других (Черкизово) отмечается наличие более низкого террасового уступа (10—20 м). Наконец, гораздо выше 60-метровой доюрской равнины в гор. Москве подымается доледниковый холм теплотанской возвышенности к юго-западу от города, 150 м над ископаемым тальвегом.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА гор. МОСКВЫ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ

В истории развития рельефа окрестностей гор. Москвы представляет большой интерес вопрос о том, какое влияние на современную орографию оказали формы древнего рельефа, сохранившегося в ископаемом состоянии.

Рассматривая с этой стороны геологическую историю, можно выделить такие моменты, начиная со времени образования докембрийского кристаллического фундамента восточноевропейской плиты:

1. Время существования континента (с кембрия до девона) в древнем палеозое.
2. Время распространения морей верхнего девона и карбона, превратившееся относительно краткой континентальной эпохой в нижнем карбоне.
3. Длительное время существования континента в течение пермского, триасового и двух третей юрского периодов.
4. Время распространения морей конца юрского и значительной части мелового периода с некоторыми кратковременными континентальными перерывами.
5. Длительное время существования континента с конца мелового периода до современного момента.

Каков был рельеф окрестностей гор. Москвы в континентальное время древнего палеозоя, неизвестно, и степени его влияния на современный рельеф мы не знаем. Но тектонический процесс прогибания подмосковной котловины в девоне и карбоне, повлекший сюда за собой трансгрессию морей, определенно отразился на простирании палеозойских пластов, которое уже имеет значительное влияние на распределение гидрографической сети в позднейшие континентальные периоды.

Благодаря этому прогибу преобладающее направление падения палеозойских слоев в окрестностях гор. Москвы северо-восточнее при простирании с северо-запада на юго-восток. Но на общем фоне этого падения есть некоторые ясно выраженные обратные перегибы при сохранении, повидимому, того же простирания.

Один такой перегиб в залегании, замечающийся как для верхнекаменноугольных, так и для среднекаменноугольных глин констатируется по южной окраине гор. Москвы, а другой — под

мытищинским бассейном между р. Москвой и Щелковым. Этим слабым изгибом пластов, причины которого неясны, воспользовалась эрозия в палео-мезозойское время, которая, углубив пониженные полосы, превратила их в ложбины стока.

Кроме того, вследствие наличия слоев разной твердости (различные известняки и глины), простиравшихся на поверхности полосами в направлении с северо-запада на юго-восток, размыв поверхности в палео-мезозойское время также выдерживался в том же направлении.

Все это повлекло за собой образование доюрской ископаемой ложбины в направлении с северо-запада на юго-восток, проходящей через южную окраину гор. Москвы (главная московская доюрская ложбина).

Но и в более позднее мезозойское континентальное время, когда вследствие размыва достаточно был обнажен палеозойский фундамент, вновь возникали доледниковые ложбины, которые также, несмотря на местную извилистость, приняли такое же общее направление (центральная московская доледниковая долина).

Так как доледниковый рельеф в общем оказывает влияние на современный, то естественно, что и некоторые современные долины принимают то же направление, с северо-запада на юго-восток. Таково, например, направление долины р. Москвы от с. Спас-Тушино через гор. Москву до устья р. Нерской. Такое же направление рек наблюдается в особенности южнее гор. Москвы, там, где современная эрозия обнажила палеозойский фундамент (р. Нара, Лопасня и др.). В других случаях, при большей однородности пластов, размыв шел по падению, и долины получили направление с юго-запада на северо-восток.

Следует, конечно, подчеркнуть, что направление эрозионных долин есть результат многих факторов, а не только простираения и состава слоев. Поэтому некоторые долины, как современные и доледниковые, так и доюрские, могут иметь другое направление.

В течение палео-мезозойского континентального времени сформировался на поверхности земли сложенный преимущественно карбонатными породами своеобразный рельеф, где элементы эрозионного ландшафта переплетались с карстом.

Об этом древнем ископаемом рельефе мы имеем представление только по той поверхности, которая перекрыта отложениями юрского моря. Но поскольку ряд данных свидетельствует о том, что абразия юрского моря была относительно незначительна, можно считать эту поверхность за рельеф континента в последние моменты его существования. Это была почти равнина со средним уклоном поверхности земли в придолинных частях 12 м на 1 км, а в приводораздельных, повидимому, значительно меньше. Наибольшая известная амплитуда — 30 м на 1 км (2°). Поэтому действительные уклоны склонов ложбины вряд ли превышали несколько градусов. Среди сети эрозионных ложбин местами были разбросаны карстовые воронки. Этим же, повидимому, объясня-

ются скачки глубин близ тальвега ложбины. Но большая часть данных говорит все же за то, что общий характер рельефа определяется больше сетью сглаженных денудацией ложбин, а не карстом.

В окрестностях гор. Москвы в особенности ясно вырисовывается главная доюрская ложбина, имеющая направление через Немчинов пост — Очаково — Воронцово — Перерва — Горки и далее вдоль Московско-Казанской ж. д. На участке к югу от гор. Москвы ее направление почти широтное. К юго-востоку же от города ясно выдержанное юго-восточное направление по простиранию пластов. К востоку от города в эту ложбину с севера от Мытищ впадает другая ложбина. Со стороны гор. Подольска, начинаясь восточнее этого города, в северо-восточном направлении по падению слоев, повидимому, в главную ложбину вливается приток.

Заслуживает внимания, что со стороны гор. Москвы по направлению к главной доюрской ложбине замечается обратный, хотя и слабый, перегиб слоев красных глин, залегающих как в основании, (Б. М. Даньшин, 1928 г.), так и в кровле (Е. В. Головина, 1932 г.) среднего карбона.

Такой же прогиб в виде пологой мульды замечается для красных глин верхнего карбона между северо-восточной частью города с одной стороны и Мытищами, Большевым и Щелковым с другой. Однако, в первом случае все слои красных глин верхнего карбона срезаются главной доюрской ложбиной, а во втором значительная часть слоев красных глин верхнего карбона вырезается мытищинской доюрской ложбиной. По этому можно заключить, что доюрская эрозия поверхности карбона здесь воспользовалась некоторой изогнутостью слоев карбона, углубляя мульдообразные понижения. Являются ли эти очень плоские и слабые изгибы слоев карбона тектоническими, или же здесь отзвуки древнего палеозойского рельефа, сказать пока трудно. По моему мнению, здесь не исключено второе явление.

Как уже сказано, абразия юрского моря имела ограниченные размеры, сглаживая несколько вершины бугров. Ложбины же и другие впадины к моменту наступления этого моря местами были заполнены аллювиальными континентальными отложениями. Юрские морские осадки ложились, облекая плащеобразно бугры и утолщаясь при этом несколько в ложбинах. Но этот процесс в течение верхнеюрской эпохи еще не сnivelлировал рельеф дна моря, который, хотя и в очень ослабленном виде, чувствовался в нижнемеловую эпоху. Судя по тому, что на направлении доледниковых долин в ближайших окрестностях гор. Москвы доюрский рельеф не отразился, надо думать, что в верхнемеловое время он был совершенно сnivelлирован.

В чем же выражается влияние раннемезозойского континентального рельефа на современный?

Если взять ближайшие окрестности гор. Москвы, то кажется, что он не оказал никакого влияния. Даже напротив: где проходит ископаемая доюрская ложбина к югу от гор. Москвы, там поды-

маются высокие междуречья, более 180 м (Очаково) и даже свыше 210 м (Воронцово). Наоборот, где находятся склоны доюрских бугров (Дорогомилово, низовья р. Язуы), там протекает сейчас р. Москва с притоками. Но в этом случае надо отметить, что значительное влияние на такое современное распределение высот оказало сохранение здесь мощной толщи меловых отложений, венчающихся у с. Теплых стан даже эмшерскими трепеловидными глинами. Если мы обратимся к течению р. Москвы ниже города, то в области сохранения мощных нижнемеловых и юрских отложений (Ленино-Котельники) будет еще чувствоваться эта независимость современного рельефа от доюрского рельефа.

Но далее от низовьев р. Пехорки до низовьев р. Нерской, в области смыва нижнемеловых пород, определенно вырисовывается зависимость между современным рельефом и доюрским. Здесь водораздел между бассейном р. Москвы и р. Клязьмы проходит в области доюрских ископаемых бугров; полоса левобережных древнеаллювиальных террас р. Москвы протягивается по направлению ископаемой доюрской ложбины, а гряда возвышенных правобережных холмов за р. Москвой опять совпадает с поднятием поверхности карбона. Ясно выраженное юго-восточное направление р. Москвы подчеркивает ту же закономерность. Некоторым отклонением является только то, что русло современной р. Москвы прижимается к правому склону ископаемой доюрской ложбины.

Другие явления, в которых выражается влияние раннемезозойского ископаемого рельефа на современный, это резкое изменение характера долины современных рек при пересечении ими ископаемых доюрских ложбин. В этих пунктах река течет среди песчано-глинистых четвертичных и мезозойских пород, так как известняковое основание карбона опущено ниже уровня реки. Долина здесь широка, пойма обширна. Ясно выражены многочисленные часто изогнутые излучины реки. Среди поймы блещут озера-старичьи. Склоны долины смягчаются и переходят местами в покатые и пологие. Замечаются ясные уступы 2-й низкой древнеаллювиальной террасы. Таковы долины р. Десны, у д. Андреевской; р. Пахры, от с. Покрова до устья р. Битцы; р. Москвы выше Лыткарина и ниже Боровского кургана до устья р. Нерской. Наоборот, где река врезывается в высоко приподнятые известняковые бугры карбона, там долина суживается, принимая вид ущелья; пойма плохо развита; русло выпрямляется, склоны долины переходят в круто покатые и крутые. Здесь вторая низкая древнеаллювиальная терраса слабо развита. Такова долина р. Десны близ устья, р. Пахры у Подольска, а также ниже впадения Битцы до устья, р. Москвы у Мячкова, а также ниже Новлинского до Коломны.

Каковы были формы рельефа, выработавшегося в течение третьего длительного континентального времени, преимущественно во время третичного периода, к началу наступления ледников?

Характер распределения и высотное залегание четвертичных коренных пород дает некоторое представление об этом рельефе. К югу от гор. Москвы подымалась возвышенность, сложенная полной мощной серией нижнемеловых, а отчасти и верхнемеловых отложений, до высоты 236 м над уровнем моря, или 150 м над тальвегом. К югу от нее располагалось пониженное (145—150 м абс. высоты) плато, сложенное каменноугольными известняками и прикрытое толщей юрских глин небольшой мощности (60 м над древним местным базисом эрозии).

Через гор. Москву протягивалось несколько долин. Тальвег одной из них опускался до 83 м абс. высоты. Это были: центрально-московская, южнозамоскворецкая, бауманско-рогожская и черкизовская долины. Они сопровождались денудационными террасами 20 и 35 м высоты.

В северной части города и дальше на север простиралась гавнина на высоте 140—145 м над уровнем моря, или 60 м над местным базисом эрозии. Эта равнина была сложена юрскими и нижнемеловыми песчано-глинистыми породами и прорезана небольшими второстепенными ложбинами.

Характерный останец коренных пород в районе Котельники-Лыткарино был, повидимому, обособлен в виде отдельного холма уже в то время. С другой стороны, сетунская долина была заложена тогда в виде ложбины притока московской долины. Доледниковая московская долина имеет в общем более прямолинейное направление, чем современная долина р. Москвы. Это связано с тем, что она врезана в известняки (с прослоями глин) каменноугольной системы примерно по их простиранию.

В чем же сказывается наследие доледникового рельефа в современном? Во-первых, как уже было сказано, в распределении крупных элементов рельефа. Теплостанская возвышенность, к югу от нее Пахринская равнина, равнина московско-клязьминского междуречья — все это повторяет такие формы на этом месте доледникового рельефа.

Далее, если взять древнюю доледниковую долину р. (Москвы в широком смысле, т. е. включая высокие древнеаллювиальные террасы, то эта долина в общем совпадает с главным московским доледниковым долинным понижением.

Но в деталях имеется много уклонов. Так, главная московская долина, имея более прямолинейное направление, пересекает излучины гор. Москвы совершенно безразлично к современной ей долине, уходя как под низкие (2-я), так и под высокие (3-я) террасы. Вследствие этого там, где сейчас располагаются точки поверхности земли, подымающиеся над современной р. Москвой на 30—35 м, ископаемый тальвег доледниковой долины спускается на 20—30 м ниже современной р. Москвы. Поэтому хотя у второстепенных притоков р. Москвы и р. Яузы наблюдается местами параллелизм или даже совпадение направлений между современными и доледниковыми долинами, распространить это механически на все долины и овраги по всему протяжению, как

это делают некоторые авторы, как видно из сказанного выше, нельзя.

К какому моменту следует отнести оформление описанного рельефа? Образовался ли он вследствие размыва независимо и до приближения ледника или он был сформирован в результате деятельности предледниковых потоков?

Присутствие в некоторых случаях по тальвегу главной долины в основании крупных песков с гальками известняка, кремня, фосфорита, глины указывает на известную степень размывания предледниковыми водами. Но, с другой стороны, сохранение в иных местах по дну ископаемых ложбин глин и суглинков озерно-аллювиального типа, заполнение вторичных притоков большей частью мелкозернистым материалом подчеркивают, что в общем предледниковые потоки наследовали уже сложившуюся эрозионную сеть.

Дальнейшая деятельность этих потоков свелась главным образом к заполнению этих ложбин осадками, после чего разлившиеся на более сглаженной равнине воды стали заносить осадками и пониженный московско-клязьминский водораздел.

Какой же в точности был рельеф в самый момент наступления ледника в днепровско-донскую фазу (рисс 1) на московскую территорию, судить пока трудно. Во всяком случае подошва нижней московской морены на предледниковых песках залегает неровно, и разница достигает 20 м и более, причем нижняя поверхность в некоторых случаях на коротких расстояниях резко врезывается в подстилающие породы.

Объяснить этот рельеф можно тремя причинами: 1) выпахиванием ледника; 2) новым размывом уже отложенных предледниковых осадков предледниковыми же потоками, усиливающимися вследствие приближения ледника; 3) позднейшим перекрытием осадками водоразделов, когда долины были уже заняты ледником.

Выпахивающая деятельность ледника имела значительное место к северо-западу от гор. Москвы, о чем свидетельствуют огромные валуны юрских пород, перенесенные в окрестности гор. Москвы. Но под Москвой выпахивающая деятельность хотя и имела место, но была второстепенного значения.

Большее значение на образование неровной поверхности предледниковых отложений имел размыв их ледниковым же потоком, несколько усилившимся при непосредственном приближении ледника. В отдельных частных случаях формирования предледникового рельефа могла иметь место и третья причина, т. е. подпруживание долин языками ледника и выступание вод на водоразделы.

Надвинувшийся в днепровско-донскую фазу (рисс 1) на территорию Подмосквовного края ледник в общем довольно пассивно перекрыл уже подготовленный рельеф плащеобразным покровом морены. История изменения рельефа в следующую довольно кратковременную флеминг-московскую стадию (рисс 2), т. е. в

стадию колебания границы ледника на смоленско-московской гряде после его отступления из бассейна р. Дона и среднего Днепра; не совсем ясна.

В это время существовали, с одной стороны, бессточные впадины, занятые ледниковыми озерами, заполнившими их своими осадками; с другой стороны, флювиогляциальные потоки несколько размывали местами нижнюю морену. Но во всяком случае сильного изменения рельефа не произошло и после перекрывания этих форм рельефа верхней московской мореной, и общая закономерность плащеобразного залегания ледниковых отложений на формах доледникового рельефа не нарушилась.

К флеминг-московской стадии колебания границы ледника приурочивается в окрестностях гор. Москвы формирование 4-й террасы (50—60 м над р. Москвой). Эта терраса носит в общем характер структурной террасы, в виде обширных моренных полей, и только частично перекрыта относительно не мощным слоем песчаных осадков, отложенных блуждавшими по равнине и не имевшими резко врезанного русла плоскими флювиогляциальными песками.

С отступанием ледника на северо-запад от смоленско-московской гряды начался более интенсивный размыв местности, связанный с поднятием края вследствие исчезновения добавочного давления ледника. В это время формируется в долинах ложе 3-й террасы, которое теперь вскрывается в скважинах на долинах больших рек на глубине 15—20 м юг поверхности земли. Вследствие усиления эрозии ряд протоков местами пропиливает моренные поля. Но эти ложбины не располагаются очень густо, и общий равнинный характер местности не нарушается.

Долины этого времени заполняются сначала флювиогляциальными, песчано-галечными отложениями отступающего ледника, затем местами озерными и болотными глинами и торфами и, наконец, в брандбург-вышневолоцкую фазу наступания ледника (вюрм) древнеаллювиальными песками и суглинками до уровня 3-й террасы (25—35 м над р. Москвой).

Момент нивеллировки 3-й террасы — поворотный в истории послеледниковых долин. Ряд протоков, соединявших верхнюю Клязьму с р. Москвой (через реки Химку и Язу) замыкается навсегда, а при дальнейшем отступлении ледника размыв новых долин идет уже только в направлении современных долин. В момент завершения аккумуляции большинство протоков, прорезавших равнинные междуречья, нивелируется, и рельеф этих пространств в малоизмененном виде доходит до современного момента.

Дальнейшее отступление ледника от вышневолоцкой гряды сопровождается вторым поднятием края и началом нового эрозионно-аккумуляционного цикла. В это время размыв ложа вторых террас в долинах остановился на уровне близком к современному уровню р. Москвы.

Накопление песков на 2-й террасе закончилось в балтийско-

валдайскую стадию колебания границы ледника, в результате чего сформировалась поверхность вторых низких древнеаллювиальных террас (8—18 м над р. Москвой).

При окончательном освобождении европейской территории ледником происходит третий подъем московского края и врезание долин на 10—12 м ниже современного уровня рек. Вследствие возникшей значительной разницы высоты, по крайней мере на 10 м превысившей современную амплитуду, в это время происходит интенсивная эрозия по направлению старых заплывших ложбин, начинают врезаться овраги, которые, однако, успевают сильно углубиться на теплостанской возвышенности и в особенности на периферии высокой террасы и только отчасти среди равнинных междуречий. В углубленных долинах отрезаются размывом выступы на концах низких террас, образуя останцевые бугры. Но этот размыв прерывается в послеледниковое время вследствие поднятия базиса эрозии, с которым, повидимому, связано резкое изменение переуглубленного русла нижней Волги, выражающееся в виде его поднятия в устье. Долины заполняются сначала песчаными, потом суглинистыми отложениями, образуя современную террасу (4—6 м высоты над р. Москвой).

В связи с этим получается местами у притоков р. Москвы резкий контраст между круто покатыми и покатыми склонами долины, свидетельствующими о недавнем сильном размыве, и широким плоским дном долины, иногда с разбросанными на нем останцами (низовья р. Сетуни), указывающим на перерыв процесса размыва и заполнение долин осадками.

В связи с этим же стоит и формирование по многим оврагам плоского дна, часто резко контрастирующего с крутыми склонами.

Это дно только в настоящее время энергично прорезывается новыми свежими оврагами, образуя овражную террасу различной высоты (до 4 м). Новый размыв, идущий по оврагам, может быть, связан не столько с понижением базиса эрозии, сколько с истреблением лесов и естественного травянистого покрова вследствие распашки и других процессов материальной культуры. Во всяком случае с окончанием ледникового периода закрепляющая роль растительности в формировании рельефа значительна, хотя в настоящее время и не вполне может быть пока учтена.

Подводя итоги вышесказанному, можно прийти к заключению, что при некотором влиянии на современный рельеф ископаемого раннемезозойского рельефа и при сильной зависимости его от ископаемого невоевой долиледникового рельефа основная роль в формировании современного рельефа ближайших окрестностей гор. Москвы принадлежала не аккумуляционной деятельности ледника, а мощным эрозионным процессам.

Эти процессы, усиливаясь при поднятии края, сопровождали уход ледника с территории Подмосковного края после флеминг-московской стадии и возобновлялись после некоторых перерывов при следующих отступлениях, завершавших бранденбург-вышней

волоцкую и балтийско-валдайскую фазы. Размыв шел, таким образом, скачками, чередуясь с накоплением осадков в течение трех циклов, все время разветываясь в глубину.

Эти длительные перерывы, сопровождавшиеся аккумуляцией и задержкой в размыве междуречий, объясняют, почему до сих пор сохраняются на значительных расстояниях контрасты между выработавшимися во вторую половину ледникового периода и в послеледниковое время долинами и долинными междуречьями, унаследовавшими свой рельеф от доледникового рельефа страны, сложенной горизонтально лежащими пластами.

Сравнение форм рельефов доюрского, доледникового и современного показывает следующее. Доюрский рельеф был более сглажен, чем современный, и представлял собой почти равнину. Амплитуда высот в окрестностях гор. Москвы была меньше (86 м), чем современная (138 м). Ложбины были плоские с пологими склонами, водоразделы — равнинные. Наличие террас не выяснено.

Доледниковый рельеф по общему характеру напоминает современный в отношении пересеченности местности. Амплитуда высот в окрестностях гор. Москвы была даже несколько больше (153 м), чем современная (138 м).

Доледниковые долины на территории Москвы, врезанные большей частью до известняков каменноугольной системы, имели более прямолинейное направление и более крутые склоны, чем современные долины, напоминая такой же современный тип долин в известняках. Среди положительных форм рельефа, кроме высокого холма (153 м высоты над местным базисом эрозии), выделялись приводораздельные равнины на высоте 60 м над тальвегом. По доледниковым долинам ясно замечаются террасовые структурные уступы — широкие ступени 30—35 м высоты и узкие террасовые площадки 10—20 м высоты над тальвегом. Обращает внимание сходство высот этих ископаемых террас, сформированных эрозией до наступления ледника, с террасами, образовавшимися после отступления ледника. Это указывает на сходный ритм эпейрогенических движений в оба промежутка четвертичного времени, в результате которых выработались сходные геоморфологические формы.

Глава восьмая

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ гор. МОСКВЫ ПО УЧАСТКАМ

По геологическому строению гор. Москву можно разбить на 50 участков, из которых каждый характеризуется своеобразным сочетанием в условиях залегания песчано-суглинистых отложений четвертичной системы, глин юрской системы и известняков и глин каменноугольной системы, а также своеобразными формами подземного рельефа различных слоев.

1. Центральный участок

Центральный участок обнимает Красную площадь, улицу 25-го Октября, Ильинку, улица Разина. По рельефу это высокая терраса. Здесь под насыпью от 2 до 17 м мощности залегают надморенные разнородные супесчаные пески от 2 до 4 м мощности, а под ними глубже — моренный валунный суглинок от 2 до 12 м, выклинивающийся к склону к р. Москве. Надморенные пески или морена налегают на подморенные мелкие, большей частью глинистые пески и супеси с линзами суглинков от 10 до 14 м мощности, которые налегают на толщу трещиноватых известняков, чередующихся с красными глинами каменноугольной системы. Отметки поверхности этой толщи по Ильинке и ул. 25-го Октября 117—123 м, а ближе к р. Москве местами понижаются до 113—115 м.

Грунтовые воды на средней (7—8 м), а на Ильинке и на Красной площади на большей (более 10 м) глубине.

2. Участок площадь Революции — Моховая

Этот участок располагается в долине нижнего течения р. Неглинка и обнимает площадь Свердлова, Охотный ряд, площадь Революции, Моховую и прилегающие части улиц: Петровки, Б. Дмитровки и улицы Горького. Для этого участка характерны две ложбины размыва до поверхности каменноугольных отложений. Одна ложбина тянется вдоль русла р. Неглинка, с площади Свердлова на площадь Революции; другая проходит параллельно первой, через прилегающие части Петровки, Б. Дмитровки, улиц Горького и Герцена. Между этими размывами сохранился подземный бугор юрских глин в Охотном ряду.

Мощность насыпного слоя на этом участке колеблется от 1,5 до 2 м, увеличиваясь в засыпанном русле р. Неглинки до 5—9 м. Четвертичные слои представлены здесь преимущественно песками, переходящими в супеси от 3 до 8 м общей мощности.

Моренный суглинок в районе Охотного ряда образует прерывистые ничтожные линзы, но в районе Манежа залегает в виде линзы до 6 м мощности. Юрские слои в Охотном ряду сложены темными оксфордскими глинами изменчивой мощности — от 0 до 7,5 м. Вследствие своего изолированного положения в виде останца эти глины здесь менее плотны и более трещиноваты, чем в области своего сплошного распространения. Вне района этого останца четвертичные отложения налагают непосредственно на переслой трещиноватых известняков и красных глин каменноугольной системы, причем последние образуют здесь мощный пласт на небольшой глубине от поверхности карбона, высота которой колеблется здесь от 122 до 129 м.

Грунтовые воды на средней глубине (4—6 м).

3. Участок Дворец советов — Арбат — Чудовка

Этот участок располагается на 2-й и 3-й древних террасах и обнимает улицы: Коминтерна, Волхонку, Остоженку, Чудовку, Дворец, советов, улицу Кропоткина, Арбат и Плющиху, простираясь вдоль р. Москвы с одной стороны, от устья р. Неглинки до площади Фрунзе, а с другой от устья р. Пресни до Ростовской набережной.

Для этого участка характерно сильное развитие четвертичных песков, почти полное отсутствие юрских глин, наличие глубоких долин размыта в карбоне, углубляющихся до 91 м абс. высоты.

Мощность культурного слоя здесь обычно колеблется от 2 до 4 м, увеличиваясь до 6—7 м в засыпанных овражках и лощинах, а также ввах Белого и Земляного города и по набережным р. Москвы.

Четвертичные отложения выражены, начиная сверху: 1) мощными надморенными песками разнородными, большей частью чистыми или слабоглинистыми, нередко с гальками (от 6 до 10 м и реже менее 4 или до 17 м); 2) глубоко залегающим, изменчивым по мощности и часто прерывающимся слоем морены (от 0,5 до 3,5 м и реже до 6 м мощности); 3) подморенными песками, по составу преимущественно мелкими, часто глинистыми, с прослоями суглинков и супесей, мощностью от 0,5 до 12 м в местах, где их ложе повышено, и до 28 м в древних долинах. Остров юрских отложений, представленных темными оксфордскими глинами и подстилающими их породами континентальной юры, сохранился от конца Остоженки, близ Крымской площади к Смоленскому рынку.

Вследствие нахождения на участке двух древних долин (одной по линии Протоchnый переулоч, — Арбат, — Гоголевский бульвар, — Ленивка, а другой у Теплого переулоча и Чудовки) поверх-

ность карбона крайне колеблется. В середине располагается повышенный участок с высотой поверхности 114—122 м, в долинах уровень поверхности карбона понижается до 100 и даже 91 м абс. высоты. В повышенных участках залегает мощная толща верхнего карбона, состоящая при полном развитии из трех слоев известняка, чередующихся с тремя слоями цветных глин и мергелей. Долины в наиболее пониженных местах прорезают известняки среднего карбона.

Грунтовые воды или на средней глубине (5—8 м, ближе к улице Кропоткина) или на большой (более 10 м) глубине (ближе к Арбату).

4. Участок Девичье поле — Хамовники

Этот участок располагается на 2-й древней террасе и обнимает Девичье поле, площадь Фрунзе, Пироговские улицы, Усачевку.

Для этого участка характерно наличие незначительной мощности (от 5 до 9 м) слоя четвертичных разнородных песков, налегающих на юрские, сверху песчаные, снизу плотные глины (14—26 м мощности). Культурный слой здесь невелик.

Грунтовые воды близки (менее 2 м) к поверхности (Усачевка, Кочки) или же на средней (5—8 м) глубине (Пироговские улицы).

5. Участок Малые Лужники — Хамовническая набережная

Этот участок расположен на современной заливной в (большие половодья террасе и обнимает территорию в излучине р. Москвы, от устья Сетуни до площади Фрунзе.

Этот участок сложен четвертичными разнородными песками до 6—15 м мощности, налегающими на юрские сверху песчаные, внизу плотные глины. Мощность последних сильно растет к Ленинским горам, достигая 26—30 м. Культурный слой мощный (близ свалки).

Грунтовые воды близки к поверхности (менее 2 м).

6. Участок Красный луг — Бережковская набережная — Дорогомилово

Этот участок расположен на современной заливной в (большие половодья террасе и к заставе подымается на 2-ю низкую древнеаллювиальную террасу.

Участок сложен четвертичными аллювиальными разнородными песками, налегающими на мелкие и разнородные предледниковые пески с гальками в дорогомиловской ложбине. Мощность четвертичных песков на Красном лугу от 7 до 10 м, а в дорогомиловской ложбине, может быть, до 25—30 м. Подстилаются четвертичные пески переслоями известняков и красных глин верхнего карбона. Культурный слой местами, может быть, очень мощный.

Грунтовые воды близки к поверхности (менее 2 м, Красный луг) или на небольшой глубине (2—5 м, Дорогомилово).

7. Участок Можайское шоссе

Этот участок расположен на 2-й и 3-й древнеаллювиальных террасах и охватывает Можайское шоссе с прилегающими кварталами. Он сложен четвертичными разнозернистыми песками 3—13 м мощности, налегающими на юрские глины от 4 до 13 м мощности, которые к обряду размыты. У Окружной ж. д. проходит ложбина, где мощность четвертичных песков 20 м, а юрские глины совсем уничтожены. Культурный слой тонкий.

Грунтовые воды близки (менее 2 м) к поверхности в центральной части, а к востоку и западу глубина их увеличивается до средней (6—8 м).

8. Участок современная заливная терраса, от Окружной ж. д. до Трехгорной мануфактуры

Этот участок располагается неширокой полосой вдоль р. Москвы и сложен четвертичными аллювиальными разнозернистыми песками, налегающими на мелкие и разнозернистые предледниковые пески в студенческой ложбине. Мощность четвертичных песков у Окружной ж. д. около 10 м, а в ложбине может достигать 25—30 м. Подстилаются четвертичные пески переслоями известняков и красных глин верхнего карбона. Культурный слой местами, может быть, мощный.

Грунтовые воды близки к поверхности (1—3 м).

9. Участок Камушки — поселок Трехгорной мануфактуры

Этот участок расположен на низкой древнеаллювиальной террасе и обнимает собой район каменоломен силикатного завода и поселок Трехгорной мануфактуры вблизи б. Тестовского поселка.

Участок характеризуется наличием под четвертичными песками юрских глин, разрезанных у сахарного завода глубокой студенческой ложбиной. Мощность четвертичных песков вне ложбины 3—10 м, а в ложбине, может быть, до 30 м. Мощность юрских глин вне ложбины 2—4 м, а в ложбине они уничтожены. Глубже, как обычно, лежат переслои красных глин и известняков верхнего карбона, которые добываются в каменоломнях. Культурный слой в засыпанных ложбинах местами может быть мощный.

Грунтовые воды по ложбинам близки к поверхности (менее 2 м), а в более повышенных пунктах на небольшой глубине (3—5 м).

10. Участок Красная Пресня — Хорошовское шоссе

Этот участок расположен на высокой древнеаллювиальной террасе между Окружной ж. д. и Хорошовским шоссе, захватывая также Ваганьково кладбище и Красную Пресню с прилегающими кварталами до р. Пресни.

Этот участок характеризуется сильно изменчивой мощностью четвертичных отложений, прерывистостью и малой мощностью

юрских глин и сильно изменчивым рельефом ложа (четвертичных отложений).

В общем участок сложен мощной толщей древнеаллювиальных четвертичных разнозернистых песков, налегающих то на линзы морены, то на подморенные мелкие пески. По линии силикатный завод, Ваганьково кладбище и Краснопресненская застава юрские глины размыты. Здесь мощность четвертичных отложений от 26 до 45 м. Налегают они прямо на карбон обычного состава. Культурный слой в общем невелик и нарастает только в засыпанных долинах (р. Пресня и др.).

Грунтовые воды обычно на средней (7—8 м) или большой (до 15 м) глубине. Изредка в лощинах глубина уменьшается — менее 5 м.

11. Участок Всехсвятское — Октябрьское поле — Ленинградское шоссе

Этот участок расположен на высокой древнеаллювиальной террасе и ограничен Хорошовским шоссе, долиной р. Ходынки и Ленинградским шоссе.

Участок сложен мощной толщей четвертичных аллювиальных песков (10—22 м мощности), налегающих на юрские, сверху песчаные, внизу плотные глины (14—21 м мощности). Ниже залегает верхний карбон обычного состава.

Сходного же типа и далее лежащая территория поселка «Сарко́л» и Покровско-Стрешнева. Грунтовые воды залегают глубоко (7—15 м). Меньшая глубина ближе к Ленинградскому шоссе.

12. Участок Тверской бульвар — улица Огарева — Б. Грузинская

Этот участок расположен на высокой древнеаллювиальной террасе и обнимает указанные улицы, Бронные улицы, Козихинские переулки и Тверскую-Ямскую. Культурный слой здесь 1—3 м.

Участок характеризуется относительно тонким слоем четвертичных разнозернистых древнеаллювиальных песков мощностью 4—6 м в середине и до 12 м на краях участка. Пески налегают на юрские, сверху песчаные, внизу плотные глины от 13 до 16 м мощности. Глубже залегает верхний карбон обычного состава. Культурный слой колеблется от 1 до 8 м.

Грунтовые воды близки (менее 2 м) местами к поверхности или частью на небольшой глубине (3—5 м).

13. Участок улица Горького — Б. Дмитровка — Новослободская

Этот участок расположен на языке северного моренного поля и обнимает указанные улицы до Каретного ряда, 1-й Пименовской и Тихвинской улиц на востоке и Миусскую площадь на западе.

Под культурным слоем, довольно мощным в центральных частях города (3—5 м) и убывающим к заставе (1 м), залегают четвертичные отложения сложного состава. Сверху прерывистыми

линзами встречаются суглинки и глинистые пески небольшой мощности (1—2 м и реже 3—4 м). Под ними или под культурным слоем повсеместно, близко от поверхности, развит валунный суглинок (морена) от 3 до 11 м мощности. Глубже залегают мелкие и разнозернистые подморенные пески (7—14 м и реже 3—4 м мощности). Четвертичные отложения от 15 до 20 м мощности подстилаются юрскими песчаными, а глубже плотными глинами, от 14 до 16 м мощности. Глубже карбон обычного состава.

Грунтовые воды находятся на средней глубине (5—8 м).

14. Участок Тверское-Ямское поле—Бутырки—Петровский парк

Этот участок располагается на окраине северного московского моренного поля и обнимает собой территорию от Бутырской и Тверской застав на восток до болота в истоках р. Неглинки и на запад до песчаной полосы на Ленинградском шоссе.

Культурный слой здесь, за исключением засыпанных впадин, невелик. С запада по пониженным местам в участок языками вдаются четвертичные пески. Между Петровским парком и Бутырками проходит долина р. Пресни. Близ ее истока расположено торфяное болото, частично засыпанное. На остальной территории сверху под прерывистыми линзами суглинков и песков (1—3 м мощности) повсеместно развит валунный суглинок (морена) от 4 до 13 м, а на окраине 1—2 м мощности, подстилающийся подморенными мелкими и разнозернистыми песками (9—17 м мощности). Глубже всех этих четвертичных отложений общей мощностью 19—28 м залегают юрские глины, вверху песчаные, глубже плотные (от 18 до 20 м мощности). Еще глубже верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды вне лощины р. Пресни залегают достаточно глубоко (8—15 м).

15. Участок Тимирязевская академия — Михалковское шоссе

Этот участок обнимает окраинную часть северного моренного поля и с востока ограничен Савеловской ж. д., а с запада—гранницей академического леса.

Здесь по лощинам морена отчасти размыта, и протягиваются полосы песков. На буграх же и по склонам под небольшим прерывистым слоем суглинков и песков или прямо под почвой повсеместно распространен валунный суглинок (морена) от 6 до 12 м мощности. Под ним следуют мелкие и разнозернистые подморенные пески от 12 до 16 м мощности. Четвертичные отложения 19—28 м мощности подстилаются толщей юрских глин, вверху песчаных и внизу плотных, 20—22 м мощности. Ниже верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды по долинам на небольшой (2—5 м), а на холмах на средней (5—10 м) глубине. Близок к поверхности (2—3 м) уровень грунтовых вод вблизи соломенной сторожки.

16. Участок станция Подмосковная — Коптево

Этот участок расположен на песчаном поле, представляющем переход от моренного поля к ходынской террасе.

Участок сложен мощной толщей четвертичных песков 15—20 м мощности, местами с линзами морены, и подстигается юрскими глинами (18—20 м). Глубже верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды на большей части территории близки (2—3 м) к поверхности и только между Новым Коптевым и Братцевым залегают на средней глубине (5—7 м).

17. Участок Лихоборы — Владыкино

Этот участок расположен на северном моренном поле на склоне к р. Лихоборке.

Под почвой местами встречаются суглинки и пески небольшой мощности и прерывистого залегания. Повсеместно развит валунный суглинок (морена) от 3 до 12 м мощности, местами выклиниваясь к долине р. Лихоборки. Ниже залегают подморенные пески от 10 до 15 м мощности. Четвертичные отложения 23—27 м мощности налегают на юрские глины, вверху, сильно песчаные, а внизу более плотные, 10—20 м мощности.

Уровень грунтовых вод в зависимости от рельефа преобладает на средней глубине (4—8 м, редко до 13 м), а в пониженных местах близок к поверхности. Местами есть слабая верховодка и на возвышенных местах (на глубине 1—2 м).

18. Участок Марфино — Останкино — Бутырская ферма

Этот участок располагается на северном моренном поле на мелкохолмистой равнине с рассеянными заболоченными западинами и верховыми лощинами речек.

По геологическому строению участок сходен с предыдущим. Под почвой прерывистый покров суглинков, реже с песками под ними небольшой мощности. Под ними, а чаще под почвой, залегают валунный суглинок мощностью от 6 до 15 м; глубже подморенные пески 10—15 м мощности. Под четвертичными отложениями до 27 м мощности залегают юрские глины, вверху, сильно песчаные, а глубже плотные, 12—15 м мощности.

Уровень грунтовых вод в зависимости от рельефа преобладает на средней (4—8 м, редко 11 м) глубине, но в понижениях приближается к поверхности (1—2 м) и вызывает заболачивание. Близок к поверхности уровень грунтовых вод у Бутырской фермы (1—2 м).

19. Участок Марьяна роща — Ярославское шоссе

Этот участок расположен в пределах северного моренного поля и несколько расчленен верховьями долины р. Неглинки, ручья Напрудного и р. Копытовки.

Под почвой или под прерывистым слоем суглинков и песков незначительной мощности повсеместно залегает валунный сугли-

нок (морена) 8—16 м мощности на буграх. К лощинам же ее мощность значительно убывает. Глубже следуют подморенные большей частью мелкие пески 8—12 м мощности. Четвертичные отложения до 28 м общей мощности подстилаются юрскими глинами, сильно песчаными вверху и более плотными (внизу), 14—19 м мощности.

Грунтовые воды на буграх залегают на средней глубине (4—8 м), а в пониженных местах близки к поверхности (1—3 м).

20. Участок Мещанская улица — Сретенка

Этот участок вытянут узкой полосой по моренному водоразделу между р. Неглинкой и бассейном р. Яузы.

Под насыпью, увеличивающейся к центру города с 1 до 4—5 м, залегают суглинки и пески небольшой мощности прерывистого распространения или непосредственно валунный суглинок (морена), местами распадающийся на две толщи, от 4 до 12 м общей мощности. Глубже следуют мелкие подморенные пески 8—18 м мощности. Четвертичные отложения 18—25 м общей мощности налегают на юрские глины, сильно песчаны (вверху) и более плотные внизу, 10—15 м общей мощности. Глубже верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды залегают на средней (4—7 м) глубине, а на улице Дзержинского глубже (7—13 м).

21. Участок долина р. Неглинки

Этот участок, не вполне еще изученный, располагается между двумя моренными языками и отличается сложностью и пестротой строения четвертичных отложений. Этот участок располагается вдоль Неглинного проезда, Цветного бульвара, Екатерининского парка и двумя языками вдается к Балтийской ж. д. по р. Напрудной и по Новосущевской улице, где истоком р. Неглинки является огромное болото, частично засыпанное свалками.

По склонам к долине р. Неглинки, под насыпью мощностью от 1 до 3 м пески (2—4 м), валунные суглинки (2—5 м) неправильно чередуются, подстилаясь подморенными песками (8—10 м мощности). В самой же долине морена размыта и там под насыпью от 2 до 5 м мощности залегают толща аллювиальных песков от 6 до 15 м мощности, которая налегает на коренные породы. Юрские глины (6—8 м мощности), распространенные повсеместно в составе склонов, в самой долине также размыты, и четвертичные отложения там местами на высоте 122—124 м над уровнем моря налегают прямо на верхний карбон, состоящий из переслоев известняков и красных глин.

Грунтовые воды на небольшой глубине (2—4 м).

22. Участок Маросейка — Мясницкая — Покровка

Этот участок расположен на 3-й высокой террасе и на переходе от нее к моренному языку.

Здесь под насыпью (2—4 м) редко залегают суглинки, а большей частью надморенные супеси и пески (4—6 м). Глубже следует местами прерывистый слой валунного суглинка (2—4 м). Ниже залегают подморенные мелкие глинистые пески и супеси (3—10 м). Четвертичные отложения 10—18 м общей мощности налегают на песчанистые глины, переходящие глубже в плотные юрские (12—16 м мощности), под которыми следует верхний карбон из переслоев известняков и красных глин.

По склону от этого участка к следующему надморенные пески смыты, и под насыпью выступает прямо морена в переулках между Маросейкой и Солянкой.

Грунтовые воды встречаются на средней глубине (4—5 м, а на Мясницкой 5—8 м), приближаясь к поверхности (2—3 м) в ложбинах Черногрязки и Ольховки.

23. Участок Солянка — Дворец труда

Этот участок расположен на низкой древнеаллювиальной террасе, переходящей на территории Дворца труда в современную заливную террасу.

Сложен этот участок под мощной насыпью (4—6 м) четвертичными аллювиальными разнотерными песками (5—10 м мощности), налегающими на высоте 112—120 м над уровнем моря на переслой известняков и красных глин верхнего карбона.

Грунтовые воды встречаются на небольшой глубине (до 5 м).

24. Участок Комсомольская площадь — Русаковское шоссе — улицы Маркса и Бакунина

На этом участке, расположенном на высокой террасе князьмо-язуского протока, под насыпью изменчивой мощности (1—3 м), залегают надморенные пески (2—7 м мощности). Под ними почти повсеместно, но с некоторыми разрывами, распространен слой морены мощностью 3—5 м и реже до 10 м. Глубже следуют подморенные мелкие глинистые пески и супеси 4—12 м мощности, а в размывах до 22 м мощности. Четвертичные отложения от 12 до 15 м мощности, а в размывах до 32 м общей мощности налегают на резко неровную поверхность коренных пород. Юрские глины сплошным слоем залегают только к западу от 1-й трассы метрополитена. К востоку же вследствие наличия глубокой долины размыва (по линии от станции Москва-Казанская-товарная на пересечение р. Язуз (Курской ж. д.) и нескольких второстепенных ее притоков, а также вследствие смежности течения р. Язуз юрские глины размыты и встречаются в виде языков и островков до 5—6 м мощности. На остальной территории под четвертичными отложениями залегают переслой доломитов, известняков и красных глин верхнего карбона, поверхность которых колеблется от 129 до 101 м абс. высоты в древних долинах.

Грунтовые воды залегают на средней глубине (3—5 м), местами до 8 м (на Бакунинской ул. у Гаврикова пер.). По долине р. Ры-

бинки, особенно в ее верховьях, грунтовые воды близки к поверхности.

25. Участок Сокольники

Сокольники расположены на песчаной равнине высокой террасы древнего клязьмо-язузского протока.

Под почвой здесь залегают четвертичные разнозернистые пески от 3 до 11 м мощности, под которыми повсеместно распространен валунный суглинок (морена) от 4 до 9 м мощности, а глубже залегают подморенные пески от 6 до 17 м мощности. Четвертичные отложения общей мощностью 20—30 м подстилаются большей частью юрскими глинами от 3 до 7 м мощности, а реже налегают прямо на известняк верхнего карбона, там, где юра размыта.

Грунтовые воды находятся на средней глубине (5—8 м, увеличивающейся до 13 м на Стромынке). В лощинах Оленьих прудов, к западу от них, а также по Путяевскому оврагу грунтовые воды близки к поверхности (до 2 м).

26. Участок Алексеевское — Новое Останкино

Этот участок расположен на границе песчаной террасы и мореного поля.

Он сложен сверху четвертичными песками (от 2 до 6 м мощности), глубже которых лежит валунный суглинок от 4 до 7 м мощности. Глубже следуют подморенные пески 8—15 м мощности. Четвертичные отложения общей мощностью от 15 до 20 м налегают на юрские глины (от 7 до 15 м мощности), под которыми следует верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды в повышенных пунктах находятся на небольшой глубине (2—5 м), а в понижениях близки к поверхности (1—2 м).

27. Участок Ростокино-Леоново

Этот участок расположен на высокой террасе, сложенной под почвой мощными четвертичными песками до 8 м, глубже которых залегают валунный суглинок (морена) изменчивой мощности (от 2 до 8 м), местами прерывающийся.

Глубже залегают подморенные пески от 12 до 20 м мощности. Четвертичные отложения (от 20 до 30 м общей мощности) налегают на юрские глины (7—8 м), в восточной части местами, может быть, размытые. Глубже следует верхний карбон обычного состава. Для долины р. Яузы, между участками 26 и 27, характерно наличие аллювиальных суглинков (от 3 до 5 м мощности), подстилающихся песками от 14 до 16 м мощности, которые налегают на юрские глины (от 7 до 8 м мощности).

Грунтовые воды на небольшой глубине (2—5 м).

28. Участок Погонно-Лосиный остров — Богородск

Этот участок, как предыдущий, сложен четвертичными надморенными песками (от 6 до 10 м), валунными суглинками (мореной) (от 1 до 6 м), подморенными песками (от 20 до 25 м мощности). Четвертичные отложения от 27 до 32 м общей мощности налегают на юрские глины (от 6 до 10 м мощности), местами размытые.

Грунтовые воды близки к поверхности (до 2 м), в части, прилегающей к Окружной ж. д., по Будаике и по Погонно-Лосиному ручью, а между лощинами и ближе к склону в долину р. Яузы на небольшой глубине (3—5 м).

29. Участок Долина реки Яузы — между Сокольниками и Богородским

В долине р. Яузы четвертичные суглинки (от 1 до 3 м) подстилаются мощными песками от 20 до 25 м, которые нередко налегают на переслой известняков и красных глин верхнего карбона на высоте 102—110 м над уровнем моря.

Грунтовые воды близки к поверхности.

30. Участок Черкизово

Этот участок ограничен с запада р. Яузой, с востока Окружной ж. д., а с юга Даниловкой. Этот участок сходен с предыдущим, в который он на севере и переходит.

Здесь под почвой развиты четвертичные надморенные пески до 10 м мощности в возвышенных пунктах и убывающие по склону к рекам Яузе, Сосенке и Хапиловке. Глубже следует валунный суглинок (морена) от 3 до 6 м мощности, местами прерывающийся. Он подстилается подморенными песками от 12 до 26 м мощности. Четвертичные отложения общей мощностью от 20 до 40 м налегают на размытую поверхность коренных отложений. Мощность юрских глин в западной части от 8 до 14 м, в восточной части мощность их нарастает от 8 до 35 м. В средней части проходит доледниковая долина размыва, и юра здесь размыта. Глубже залегает верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды залегают на средней глубине (5—8 м, редко 11 м) в районе Б. Черкизовской улицы, но в северной части (ул. Открытая), западной части (Бухвостова ул.) и вдоль р. Хапиловки они близки к поверхности (менее 2 м).

31. Участок Благуша — Измайловское шоссе — Семеновские улицы

Этот участок ограничен с севера р. Хониловкой, с востока Окружной ж. д., а на юге холмом Соколиной горы.

Этот участок сложен четвертичными надморенными песками от 3 до 6 м и реже до 10 м мощности. Глубже следует валунный

суглинок (2—7 м мощности), местами прерывающийся. Он подстилается подморенными большею частью мелкими песками от 7 до 18 м мощности. Четвертичные отложения (от 15 до 30 м общей мощности) налегают в южной части на юрские глины, вверху сильно песчаные, внизу плотные, 11—17 м мощности. К северу от Щербаковской улицы юра размыта, и здесь четвертичные отложения налегают прямо на верхний карбон, выраженный переслоями известняков и красных глин.

Грунтовые воды встречаются близко от поверхности (до 2 м) в восточной части участка (ближе у Окружной ж. д.) и на небольшой глубине (3—5 м) в западной части (Ткацкая, Семеновская улица, Семеновское кладбище).

32. Участок долина р. Яузы от Стромынки до Казанской ж. д.

В долине р. Яузы под значительными местами насыпью (от 1 до 7 м) четвертичные пески с прослоями суглинков общей мощностью от 5 до 10 м налегают на переслой известняков, доломитов и красных глин верхнего карбона на уровне 118—122 м абс. высоты.

Уровень грунтовых вод находится близко к поверхности.

33. Участок шоссе Энтузиастов — между Казанской ж. д. и Окружной ж. д.

Этот участок ограничивается с севера моренным холмом Соколина гора, на котором на поверхности развит валунный суглинок. На территории участка четвертичные, преимущественно песчаные, отложения имеют мощность от 15 до 20 м. Валунный суглинок (морена) в их составе развит только в северо-восточной части на небольшой или средней глубине слоем от 3 до 5 м. В юго-западной части она совершенно отсутствует.

Под четвертичными отложениями залегают юрские глины, вверху сильно песчаные, внизу плотные, от 8 до 15 м общей мощности. Глубже — верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды залегают на средней глубине (3—6 м), уменьшающейся с севера на юг; по верховьям р. Сиднички, и по р. Фищенко они близки к поверхности (до 2 м), местами вызывая заболоченность.

34. Участок Лефортово — Анненгофская роша

Этот участок расположен на высокой песчаной террасовой равнине между р. Яузой, Казанской ж. д. и шоссе Энтузиастов.

Он сложен толщей четвертичных отложений мощностью от 12 до 20 м. На значительной части территории состав их такой: надморенные разнотернистые пески, от 1 до 6 м, валунный суглинок (морена) от 1 до 7 м, подморенные большей частью мелкие пески от 7 до 14 м. Морена местами совершенно размыта. Под четвертичными слоями 16—20 м общей мощности

глубже залегают юрские глины, вверху сильно песчаные, внизу плотные, от 10 до 15 м мощности.

Уровень грунтовых вод близ шоссе Энтузиастов залегает на средней глубине (5—7 м). На север его глубина уменьшается, и в долине р. Синички он залегает близко от поверхности (до 2 м).

35. Участок завод Электропровод — станция Андроновка

Этот участок расположен между Окружной ж. д., Казанской ж. д. и соединительной ветвью Курской ж. д. на высокой песчаной равнине.

Участок сложен четвертичными, почти исключительно песчаными, отложениями от 15 до 30 м мощности. Морена сохранилась только на окраине участка, а в середине она размыта. Под четвертичными отложениями залегают юрские, вверху сильно песчаные, ниже плотные глины, от 10 до 20 м мощности, которые местами (вдоль р. Нищенки) совершенно размыты там, где проходит доледниковая ложбина. Глубже — верхний кордон обычного состава.

Грунтовые воды залегают на средней глубине (5—7 м) у шоссе, причем глубина их уменьшается на восток и юг, а также к северу от Смирновской улицы и на Рогожском кладбище. Это близкое к поверхности (до 2 м) залегание грунтовых вод образует почти сплошную полосу от р. Нищенки на истоке э. Золотой Рожок.

36. Участок шоссе Энтузиастов — Рязанское (Нижегородское) шоссе

Этот участок расположен между Проломными улицами, ветвью Курской ж. д. и Калитниковскими улицами на высокой песчаной равнине.

Участок сложен четвертичными песчано-суглинистыми отложениями общей мощности от 12 до 20 м, а в древней доледниковой долине до 40 м. Сверху повсеместно залегают надморенные пески (от 2 до 8 м мощности), глубже валунный суглинок (морена) от 1 до 7 м, местами размывтый совершенно, а ниже его подморенные пески от 3 до 20 м и в доледниковой долине еще более. Под четвертичными отложениями залегают юрские, вверху сильно песчаные, внизу плотные глины, от 3 до 15 м мощности.

По линии пл. Прямыкова — пересечение Курской ж. д. и Нижегородского шоссе юра размыта, и здесь в глубокой доледниковой долине четвертичные отложения (до 40 м мощности) налегают прямо на карбон.

Глубина залегания грунтовых вод довольно пестрая. В полосе, прилегающей к р. Золотой Рожок и Золоторожскому валу, грунтовые воды близки к поверхности (до 2 м), а на Нижегородском шоссе на средней, местами большой, глубине (5—10 м, местами до 12 м).

37. Участок долина реки Яузы, от Казанской ж. д. до Курской ж. д.

В долине р. Яузы, под насыпью местами значительной (2—6 м мощности) четвертичные пески с прослоями суглинков от 6 до 10 м общей мощности налегают на переслой известняков, доломитов и красных глин на высоте 116—121 м. В мысу древней террасы, между Салтыковским мостом и Курской ж. д. под небольшим слоем песка залегают юрские глины.

Уровень грунтовых вод залегает неглубоко.

38. Участок Таганка

Этот участок расположен между р. Яузой, р. Москвой и Камерколлежским валом. Он находится на 3-й высокой террасе р. Москвы.

Четвертичные отложения в возвышенной части участка (от 16 до 26 м мощности) сложены надморенными песками (3—9 м), мореной (3—7 м), выклинивающейся на периферии, и подморенными песками (6—14 м). Глубже залегают юрские глины (5—14 м), налегающие на верхний карбон обычного состава.

Грунтовые воды залегают на средней (6—10 м), а местами (Абельмановская застава) на большой глубине (до 13 м).

39. Участок долина реки Яузы, от Курской ж. д. до устья реки Яузы

Насыпь здесь у реки нередко велика (до 7—8 м). Здесь вблизи пл. Прямякова проходит древняя ложбина, где мощность четвертичных песков вверху с прослоем валунного суглинка (морены) до 30 м. На остальной части долины и на прилегающих склонах древних террас мощность четвертичных отложений колеблется от 1 до 15 м, причем под ними залегают переслой известняков и красных глин верхнего карбона на высоте 112—120 м над уровнем моря.

Грунтовые воды залегают на небольшой глубине (2—3 м).

40. Участок Остаповское шоссе — Станция Угрешская

Этот участок расположен на 3-й высокой террасе между Камерколлежским валом и Окружной ж. д.

Участок сложен мощной толщей четвертичных песков, местами с линзами морены от 25 до 40 м мощности. Под ними залегают юрские глины (от 5 до 8 м мощности), местами, может быть, совсем размытые в пределах древней доледниковой долины. Глубже находятся низы верхнего карбона (переслой известняков и глин) и известняки среднего карбона.

Грунтовые воды залегают на средней (6—10 м), а местами на большой глубине (более 10 м).

41. Участок Ленинская слобода — Кожухово

Этот участок расположен на 2-й террасе, низкой древнеальлювиальной.

Участок сложен четвертичными песками от 10 до 20 м мощности, убывающими на окраине. Морена сохранилась местами в виде линз. Под песками залегают юрские глины, сильно песчаные в верхней части, более плотные внизу, от 30 до 35 м мощности. Еще глубже залегают известняки среднего карбона.

Грунтовые воды залегают на средней глубине.

42. Участок современная заливная терраса от автозавода им. И. В. Сталина до Кожухова

Насыпь здесь местами велика. Этот участок отличается крайней пестротой геологического строения вследствие прохождения здесь глубокой доледниковой долины. Поэтому четвертичные отложения представлены здесь не только песками, но и мощными супесями и суглинками. Мощность четвертичных отложений колеблется вне долины от 3 до 10 м, а в доледниковой долине достигает 37 м. Вне долины юрские глины, подстилающие четвертичные отложения и имеющие обычный состав (вверху песчаные, а внизу плотные), достигают почти 30—35 м. В древней долине они размыты, и там под четвертичными отложениями следуют известняки среднего карбона.

Грунтовые воды залегают на небольшой глубине (2—5 м).

43. Участок современная заливная терраса реки Москвы, между Даниловской набережной, Жуковым проездом и Дубининской улицей

Насыпь здесь местами значительная. Здесь наблюдается довольно сложный комплекс переслоев песков и суглинков, который ближе к реке замещается толщей более или менее чистых песков и налегает, за исключением глубокой долины доледникового размыва на Даниловской набережной, на юрские глины. Мощность четвертичных отложений вне размыва от 10 до 15 м, а в древней долине размыва на Даниловской набережной у алмазостроительного завода до 36 м. Мощность юрских глин от 3 до 12 м. По долине размыва они уничтожены. Глубже залегают в северной части низы верхнего карбона обычного состава (переслой известняков и красных глин), а в южной части известняки среднего карбона.

Грунтовые воды залегают на небольшой глубине (3—6 м), а вдоль Саратовской ж. д. близки к поверхности (до 2 м).

Сходное строение имеет участок современной террасы на другой стороне реки у ст. Симоново.

44. Участок современная терраса реки Москвы, между 1-й ситценабивной фабрикой, Татарской улицей и Каменным мостом

Местами здесь большая насыпь. Четвертичные отложения здесь преимущественно песчаные с подчиненными им линзами супесей и суглинков, налегают они на переслой известняков и красных глин верхнего карбона. Поверхность карбона неровная, так как по линии Каменный мост — Чугунный мост — Краснохолмский мост проходит древняя доледниковая долина размыва. Вне этой долины четвертичные разнозернистые пески имеют мощность от 10 до 15 м. В пределах же долины мощность четвертичных (вверху разнозернистых, а внизу мелких глинистых) песков превышает 30 м.

Грунтовые воды залегают частью на небольшой глубине (3—5 м), а у Саратовской ж. д. близки к поверхности (до 2 м).

45. Участок современная заливная терраса от Каменного моста до Парка культуры и отдыха

Здесь во многих местах под мощным слоем культурного наноса залегают четвертичные пески от 5 до 15 м мощности, налегающие на уровне 105—119 м абс. высоты на переслой известняков и глин верхнего карбона.

Грунтовые воды залегают на небольшой глубине (3—5 м) или — реже — близки к поверхности (пруды Парка культуры и отдыха).

46. Участок Пятницкая улица — Якиманка

Этот участок расположен на 2-й низкой древнеаллювиальной террасе и сложен четвертичными песками от 10 до 15 м мощности, налегающими на переслой известняков и глин верхнего карбона.

Грунтовые воды залегают на средней глубине (3—7 м, а местами до 10 м).

47. Участок между кольцом „Б“, Дубининской улицей, Шаболовской и рекой Чурой

Этот участок также расположен на 2-й низкой древнеаллювиальной террасе и сложен четвертичными песками (от 10 до 15 м мощности), налегающими на юрские глины, мощность которых растет к югу с 5 до 35 м. В районе Земляной улицы есть древняя долина размыва, где юра размыта, а мощность четвертичных отложений достигает 30 м.

Грунтовые воды залегают на средней глубине (3—7 м).

48. Участок Даниловка — Канатчикова дача

Этот участок расположен в условиях сильно пересеченного рельефа, где холмы-останцы 3-й высокой террасы чередуются с глубокими долинами речек. Холмы сложены мощной толщей

четвертичных песков до 25—30 м с редкими линзами морены. В понижениях мощность песков соответственно меньше — до 4—10 м. Глубже залегают юрские глины мощностью от 25 до 35 м.

Грунтовые воды на холмах залегают на большой глубине (более 10 м), а в ложбинах близки к поверхности (менее 2 м).

49. Участок верхняя часть Парка культуры и отдыха — Калужские улицы

Этот участок расположен на 3-й высокой террасе. Он сложен мощной толщей песков от 16 до 25 м мощности, залегающих на юрские глины, нарастающие в мощности от кольца «Б» к Камер-коллежскому валу от 3 до 35 м.

Грунтовые воды залегают на большой глубине (более 10 м).

50. Участок Ленинские горы

Ленинские горы расположены на моренном холме.

В центре под почвой они сложены валунным суглинком (мореной) до 20 м мощности. К Путьлихе и Музею народоведения мощность его убывает. Глубже следует мощная толща нижне-меловых песков. Склон к р. Москве с Ленинских гор покрыт буграми оползней, где различные слои перемешаны, но преобладают пески. Ближе к реке из-под них выступают черные юрские глины.

Грунтовые воды на высотах залегают очень глубоко (более 20 м), а на склонах выступают в виде ключей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПЕЧАТНЫЕ ТРУДЫ

1. Шуровский Г. Я. История геологии Московского бассейна. „Известия Московского о-ва любителей естествознания“ т. 1. 1866/67.
2. Trautschold. Wissenschaftliche Ergebnisse in dem Moskau ausgeführten Bohrungen. Bull. Soc. Natur. Moscou. 1882.
3. Петунников А. Почва и почвенные воды г. Москвы. Издание Московской городской думы. Отдельное приложение к X т. 1882 г.
4. Никитин С. Н. Общая геологическая карта России, 57 лист. Труды Геол. комитета т. V, № 1, 1890.
5. Он же. Les environs de Moscou. Guide des excursions du VII congrès geol. intern. 1897.
6. Он же. Геологическая карта окрестностей гор. Москвы. 1897. Переиздано. Труды Геол. комитета. Новая серия, вып. 118. 1923.
7. Pavlow A. P. Le neocomien des montagnes de Worobiewo. Bull. Soc. Natur. Moscou. № 2, 1890.
8. Павлов А. П. Геологический очерк окрестностей гор. Москвы. 1907. Переиздано в 1914 и в 1923 гг.
9. Криштафович Н. Главнейшие результаты изучения послетретичных образований Центральной России. Труды СПб о-ва ест. т. 22, вып. 2, 1892.
10. Ilvatsky D. Oxfordien et le sequantien de gouvernements de Moscou, et de Riasan. Bull. Soc. Natur. Moscou. № 2-3, 1903.
11. (Иванов А. П.) Новые данные по геологии Московской губернии. Bull. Soc. Natur. Moscou. 1907.
12. Он же. Геологическое исследование фосфоритовых отложений в западной части Московской губернии. Труды комиссии Московского с. х. института по исследованию фосфоритов, т. 3. 1911.
13. Он же. Геологическое исследование фосфоритовых отложений в Клинском, Московском и др. уездах Московской губернии. Труды комиссии Московского с. х. института по исследованию фосфоритов, т. 4. 1912.
14. Он же. Геологическое строение Яузского бассейна, 1915.
15. Он же. Работы по составлению геологической карты окрестностей гор. Москвы. Отчет по состоянию и деятельности Геологического комитета за 1920 и 1921 г.г.
16. Он же. Геологическое прошлое. Московский край, 1925.
17. Он же. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии. Бюллетень Московского о-ва испытателей природы, т. IV, № 1—2, 1926.
18. Розанов А. Н. О распространении зоны *scapedites podiger* в окрестностях гор. Москвы. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. 9. 1909.
19. Он же. О зонах Подмосковского портланда. Материалы к познанию геологического строения России, в. 4, 1912.
20. Он же. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Звенигородском, Московском и Богородском уездах Московской губ. Материалы по исследованию почв Моск. губ. в. 2. 1914.

¹ Более подробный список по четвертичным отложениям опубликован мною в ст. „Известия МГРГГ“ вып. 2 1933, а также приведен в работе о четвертичных отложениях окрестностей Москвы (рукопись, МГГГТ).

21. Он же. Исследования по составлению геологической карты окрестностей Москвы. Отчет по состоянию и деятельности Геологического комитета за 1919, 1920 и 1921 гг.
22. Он же. Границы оледенений в центральной области. Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода № 1. 1928.
23. Даньшин Б. М. Геологическое обследование селений Ленинского района. Материалы по водоснабжению Московского уезда вып., 1, Москва, 1924.
24. Он же. Подземные воды гор. Москвы. Сборник „Артезианские воды гор. Москвы“ 1928.
25. Он же. Геологическое строение долины реки Москвы от Шелепихи до Перервы. Известия МГРТ, т. 2, вып. 1, 1933.
26. Он же. Новые данные к стратиграфии плейстоцена Подмосковного края. Известия МГРТ т. 2, вып. 2. 1933.
27. Хименков В. Г. Материалы по геологии Москвы. 1928.
28. Докторовский В. С. Новые данные по межледниковой флоре СССР. Бюллетень Московского о-ва испытателей природы, т. 9, 1931.
29. Мирчик Г. Ф. Новые данные о межледниковых отложениях ресс-вюрмского времени. Бюллетень Московского о-ва испытателей природы, т. 9, 1931 г.
30. Петунников А. Состав и свойства Московских вод. „Известия Московской городской думы“ № 3, 1879.
31. Он же. Почва и почвенные воды гор. Москвы. „Известия Московской городской думы“. Приложение к в. 10, 1882.
32. Никитин С. Н. Каменноугольные отложения Подмосковного края и артезианские воды под Москвой. Труды Геологического комитета, т. V, вып. 5, 1890.
33. Иванов А. П. Новые глубокие артезианские скважины в гор. Москве. Годовой отчет Московского о-ва испытателей природы за 1894/95 г.
34. Он же. Артезианские воды гор. Москвы. Москва, 1916.
35. Даньшин Б. М. Подземные воды гор. Москвы. Сборник „Артезианские воды гор. Москвы“, 1928.
36. Хецров И. Р. и Михайловская Л. А. Артезианские воды гор. Москвы. Труды Московского санитарного института, т. 1, 1926.
37. Орлов С. С. Грунтовая вода гор. Москвы. 1905.
38. Бруевич С. В. Отчет отдела коммунальной гигиены. Грунтовые колодцы и родники гор. Москвы. Труды Московского санитарного института, вып. 2, 1928.
39. Корчебоков Н. А. и Мильнер В. Ф. Гидрогеологическая характеристика первоочередной трассы московского метрополитена. „Известия МГРТ“, т. 1, вып. 2. 1933.
40. Московский метрополитен. Экспертизы 1932.
41. Московский метрополитен. Заключение правительственной экспертизы по проекту 1933.
42. Корчебоков Н. А. и Мильнер В. Ф. Гидрогеологическая характеристика горьковского и замоскворецкого радиусов метрополитена. „Метрострой“ № 4, 1934.

РУКОПИСНЫЕ РАБОТЫ

43. Иванов А. П. и Розанов А. Н. Геологические карты окрестностей гор. Москвы. Масштаб 2 в. в дюйме. 1919—1921.
44. Даньшин Б. М. Геологическое строение и гидрогеологические условия окраин гор. Москвы 1924—1925 гг. Московский санитарный институт.
45. Он же. Геологические карты гор. Москвы. Масштаб 1:50 000, МГГТ, 1931.
46. Он же. Каталог буровых скважин гор. Москвы. МГГТ. 1932.
47. Луцких Н. Н. Разведка кирпичных глин на Ленинских горах, МГГТ, 1929.
48. Корчебоков Н. А. и Головина Е. В. Материалы по гидрогеологии по трассам московского метрополитена. МГГТ. 1932—1933.
49. Родионов Н. В. Разведка по набережным гор. Москвы МГГТ. 1933.
50. Метрострой (Мильнер В. Ф. и Лупандин Р. Б.) Разведки по трассам метрополитена. 1933.

51. В И О С (Домбровский и Колодяжная). Разведки трасс глубокого ввода. 1932—1933.
52. В И О С. Разведка территории Дворца советов. 1932.
53. Гидротехгео. Разведка территории Шарикоподшипника в 1932 г.
54. Разведка территории Дворца советов в 1933 г.
55. МГГГТ (Корчебоков Н. А.). Изыскания в связи с поднятием уровня реки-Москвы. 1933.
56. МГГГТ (Дмитриев А. И.). Разведка по набережным гор. Москвы. 1933.
57. Иванова Е. А. Планшет 37—3Б. МГГТ. 1932.
58. Константинович А. Е. Планшет 37—16 АБ. 1930. и 37—4Г. МГГТ. 1931.
59. Сапрыкина Н. В. Планшет 37—4А. МГГТ. 1931.
60. Сокольская А. Н. Планшеты 37—3Г. МГГТ. 1930.
61. Шмидт М. В. Планшеты 37—15Б и 16А. 1930. и 37—4Б. МГГТ. 1932.
- 62—65. Отчет о поисковых работах на стройматериалы в окрестностях Москвы. МГГТ, 1928.
- Шмидт М. В. 1-й район.
- Сокольская А. Н. 2-й район.
- Сапрыкина Н. В. 3-й район.
- Завидонова А. Г. 4-й район.
- 66—70. Зимин Н. П., Полянкер и Покатаев. Разведки на кирпичные глины в Котлах, Черемушках, Семеновском. МГГТ.

SUMMARY

The center of socialistic construction — the city of Moscow, is situated between $55^{\circ}51'$ and $55^{\circ}51'$ N. lat. and between $37^{\circ}28'$ and $37^{\circ}45'$ E. long.

The most elevated point of the city lies at the altitude of 200 m. above sea level, in the south-eastern part of the city, on the Leninskye Gory (Lenin Hills). The level of the Moscow river at the Danilovsky quay lies at 115.2 m. above sea level. The northern part of Moscow lies at the altitude of 175 m. above sea level.

The rocks known on the territory of the city from natural exposures and borings belong to the Quaternary, Cretaceous, Jurassic, Carboniferous and Devonian systems. The total thickness of all the strata attains 800 m.

In Moscow, which had been a populated spot ever since the year 1147 and which has been a town beginning from the year 1156, the cultivated layer — a dark sandy clay is widely distributed.

In the central parts this layer has the average thickness of 5 m., in the suburbs its thickness is 1 m. or less. In some points, as for instance in the valleys and moats, filled up with such material, it attains a thickness of 8 — 13 m.

The Quaternary deposits are represented by:

Q_3 al. 1) Recent alluvial deposits.

Q_2 al. 2) Ancient alluvial deposits.

Q_2 f. gl. s. 3. Fluvio-glacial super-morainic and inter-morainic deposits.

4. Deposits of various origin — deluvial deposits¹ — Q_2 dl., buried soils — Q_2 pd deposits² (Q_2 el.), etc.

Q_2 m 5. Boulder-clay (Moraine).

Q_2 f. gl. i. 6. Sub-morainic basal deposits.

Q_1 al 7. Pre-glacial alluvial deposits.

Recent alluvial deposits build up the flood-plain of the Moskva river; the flood-plain attains 4 — 6 m. in height and 0.5 — 1.5 km. in breadth. These alluvial deposits are represented in their lower part by coarse to medium sand, and in their upper part by fine sand. They attain a total thickness of 10 — 15 m. In the south-eastern part of the city the sands are overlain by loam (1 to 10 m.

¹ Colluvial deposits after Merrill.

² Residual deposits.

thick). The base of the recent alluvial deposits lies at a depth of 10—12 m. below the level of the Moskva river, the river being 0.5—2 m. deep.

Ancient alluvial deposits take part in the composition of the second and the third terrace. The second terrace rises 8—18 m. above the Moskva river and is 1—2 km. broad. The third terrace attains a height of 25—35 m. and is 2—5 km. broad. These deposits are represented by stratified sands with grains of varying size; in these sands grains ranging from 0.5 mm. to 0.25 mm. predominate, and grains less than 0.001—0.01 mm. constitute only 1—4 per cent. With the increasing depth the ancient alluvial sands pass into fluvio-glacial sands, which are characterized by a more pronounced cross-bedding, more variable composition, and the abundance of pebbles. The total thickness the sub-morainic ancient alluvial and fluvio-glacial sands of the second terrace amounts to 2—15 m; the thickness of the same deposits composing the third terrace attains 10—20 m. The third terrace consists of ancient alluvial sand (above) and of fluvio-glacial sands (below), with intervening lenses of lacustrine clays (up to 10 m. in thickness) and peats (to 3 m. in thickness). Such lenses are about 20—70 m. long. These deposits contain the following plant remains: *Picea obovata* at the base, *Pinus* higher up, *Carpinus betulus*, *Quercus*, *Brasenia Schröteri* in the middle portion, and *Picea Pinus* with addition of *Carpinus* and *Quercus* at the top. In the upper beds *Selaginella selaginoides* is occasionally met with. This flora is indicative of the following climatic changes: first, temperate cold climate; then, temperate warm; and finally, again, temperate cold. The chief localities where clays and peats are encountered are: Troitzkoye, Studeny Ovrage, Kutuzowo and Briansk rail-road. In the terrace-building deposits remains of *Elephas trigonterii*, *Elephas primigenius*, *Rhynoceros* have been found; mollusks are represented by present-day species.

On the third terrace brown loam of an alluvial origin lies in some places under the soil.

Fluvio-glacial sands of varying composition and of varying thickness (1—3 m.) are to be met with also on the fourth terrace: this latter attains 50—60 m. above the level of the Moskva-river.

Loams devoid of boulders, attaining 1—4 m. of thickness, are encountered in the environs of Moscow, on the elevations built up by morainic accumulations and on the fourth terrace.

These loams can be subdivided into the following genetic types: 1) brownish loam, irregularly stratified — the ancient eluvium (Q_2 el); 2) dark loam, containing humus, a buried soil (Q_2 pd); 3) loam, whitish, podzolic in the upper part, reddish, rich in iron oxides in the middle part, and of a lighter color, locally passing into sand in the lower part; this is an aqueous deposit altered by ancient soil-forming processes (Q_2 el); 4) reddish and brownish loam or clay, gradually passing downward into moraine; this is the last deposit of the melting glacier (Q_2 gl₁). Glacial deposits are represented by the moraine

(brown loam with boulders). The moraine attains, on the Leninskye Gory, 20 m. of thickness; in the northern part of the city it has a thickness of 10—12 m.; in the terraces its thickness is often not more than a few meters and here the layer of the moraine is subdivided into separate lenses.

The moraine is composed chiefly of grains ranging from 0.25 to 0.05 mm. and by grains ranging from 0.05 to 0.01 mm; particles less than 0.05—0.01 mm. are also present and constitute from 18 to 44 per cent; particles less than 0.001 mm. constitute 9—14 per cent.

The moraine is usually calcareous, but in the upper 1—3 m. or less frequently in the upper 1—5 m., it is already deprived of calcareous constituents.

In the vicinity of Moscow two moraines are present (Q_2 m. s. + Q_2 m. i.), corresponding to two different phases of the advance of the ice-sheet the Dnjepr-Don phase and the Fleming-Moscovian phase). In the village of Odinzovo these two moraines are separated from each other by interstadial lacustro-paludal clays with *Elephas primigenius* and *Ovibos* sp.

On the territory of Moscow, south of Leninskye Gory and of the village of Verkhnye Kotly, these two moraines are present; while in the northern part of Moscow the splitting of the boulder-clay into two separate layers by intermediate lenses of sand might be accounted for by the motion of the moraine beneath the ice-sheet; in this latter case it should be the moraine which was formed during the more ancient Dnjepr-Don phase of glaciation.

Sub-morainic deposits (Q_2 f. gl. i.) represent the sediments settled from the waters derived from the advancing glacier of the Dnjepr-Don phase of glaciation. They are represented mostly by sands, passing in some places into fine-grained, occasionally loess-like silt, with intercalated loam bands. In these sands grains ranging from 0.25 to 0.05 mm. predominate in the eastern part of the city, while grains ranging from 0.5 to 0.25 mm. predominate in the western part of the city and in the buried valleys. In such valleys lenses of sand are sometimes present, which contain pebbles to 10 cm. in diameter, mostly derived from the local sedimentary rocks, or more seldom from the crystalline rocks of northern origin.

The thickness of the sub-morainic basal deposits on the watersheds amounts to 5—20 m.; in the ancient valleys it attains 30 m. The pre-glacial alluvial deposits (Q_1 al) known on the territory of the city from the well cores are not easily distinguished from the submorainic basal deposits.

South of the city, near the village of Nijnye Kotly, fine-grained cross-bedded sands are present at the base of the boulder-clay, underneath the submorainic basal sands and clays, attaining 4 m. in thickness and containing a considerable quantity of local material derived from the bed-rock (glauconite, mica, lenses of quartz grains); in the upper part of these sands a band of dark clay with poorly preserved plant remains is to be found. These sediments belong to pre-glacial alluvial deposits.

The pre-glacial relief of the pre-Quaternary sedimentary rocks presents distinctly outlined valleys, separated from each other by flat elevations, above which, south of Moscow, a hill rises abruptly at the place of the present-day elevation of the village Tepy Stan. This hill reaches a height of 236 m. above sea level, or 150 m. above the buried valley-bottom.

The flat hills in the northern part of the town attain 149 m. above sea level, or 60 m. above valley-bottom.

Erosion terraces run to a height of 35 m. along the buried valleys, and denudation-cliffs are there to be observed at a height of 10—20 m. above the buried valleys bottom. The bottom of the buried valleys descends to the altitude of 87 m. and even of 83 m. above sea level. These valleys are cut in the Carboniferous deposits represented by alternating shales and limestones. The slopes of the valleys are distinct, having an inclination of several degrees. In those valleys which run parallel to the strike of the rocks the steeper slope is that which is turned to the south-west and which cuts the rock across its dip.

The pre-glacial erosion surface was first set in during the Tertiary period and reached its full development early in the Quaternary period. During this time the running waters were here eroding different kinds of ancient rocks, depositing alluvial sands in the valleys, and deluvial clays on the slopes. The development of the ice-sheet on the progressively uplifting area of Fenno-Scandia and its advance toward the sinking region of the present-day Moscow had the effect of rising the activity of running waters. At this moment the deposition of gravel derived chiefly from rocks of local origin was going on. When, in connection with the oscillation of the ice-sheet, the currents of water issuing from the glacier were comparatively sluggish, fine sands came to deposition. At a new advance of the glacier these sand deposits were covered again by sands containing pebbles. This advance of the ice-sheet—the Dnjepr-Don phase—corresponds to the Carpathian glaciation of Poland, the glaciation of Saale in Germany, and probably to the Riss I of the Alps.

At this moment the glacier, which was overriding the territory of Moscow, deposited there the lower moraine, advanced southward up to Tula and along the valley of the Dnjepr up to Kremenchug and the valley of the Don up to the mouth of the Khoper river. The standstill of the glacier at these southern limits was not of long duration. The formation of the super-morainic surface underlying the fourth terraces of the rivers, in the southern parts of USSR, was going on during the time of the retreat of the ice-sheet. The limits of the ice-sheet retreated to the north-west of Moscow, and the lacustrine clays with *Elephas primigenius* *Ovibos* came there to deposition (the Odinzovo interstage). At a new advance of the ice-sheet in the Fleming-Moscovian epoch (the central Polandian glaciation, the glaciation of Warta in Germany, and probably the Riss II in the Alps) the glacier came to override the neighbour-

hood of Moscow up to the line Reutowo-Tscherbinky and accumulated here the upper boulder-clay. During this phase the formation of the fourth terrace (60 m. above the bottom of the valleys) was accomplished also near Moscow. Later on a considerable retreat of the glacier took place, the territory of Moscow was uplifted, and a deep erosion of the valleys, as well as the erosion of the surface underlying the third terrace, took place. The subsequent accumulation of fluvio-glacial sands in these valleys was succeeded by the deposition of lacustrine clays and bog peats, which survived the change of temperate-cold climate (pine tree, fir-tree) to the temperate warm climate (oak, Caprinus, *Brasenia*) and again to temperate-cold climate. The deposition of these clays and peats (the so called Troitzky interglacial stage) corresponds apparently to the Khwalinsk transgression of the Caspian sea and with the boreal transgression in the North, which created a milder and moister climate. According to the opinion of the authors a complete disappearance of the glacier at this moment must not necessarily be admitted.

The final formation of the surface of the third terrace, 35 m. in height, took place in the Brandenburg-Wyshnyvolotshek phase of the advance of the ice-sheet (the last glaciation in Poland, the glaciation of Weichsel in Germany and probably the Würm in the Alps). At this moment the third terrace of the Moskva-river was covered by ancient alluvial sands and partly by loam. The retreat of the glacier from the line of the Brandenburg-Wyshnyvolotshek terminal moraines coincided with a new upheaval of the region and with the erosion of the surface underlying the second terrace up to the level of the Moskva-river of the present day. A new advance of the ice-sheet in the Baltic-Waldai phase produced the accumulation of the second terrace to the height of 18 m. above the Moskva-river. In the Holocene an intensive erosion of the valley of the Moskva-river took place. This process brings the bottom of this valley down to the depth of 12 m. below its present level. Then followed the accumulation of sands and of a thick mass of loam on the modern terrace up to the height of 2—6 m. above the Moskva river. A new period of erosion created an abrupt cliff of this terrace.

The stages of the formation of the modern terrace are not yet fully known at present, but it is possible that the accumulation of thick loam deposits on the modern terrace coincided in time with a sub-boreal rather dry period, when the characteristic layer with stumps of trees was formed in the peat-bogs, surrounding Moscow.

The Tertiary deposits are absent on the territory of Moscow.

The Cretaceous rocks are most completely represented south of the city, on the elevation near the village of Teply Stan; they attain here the thickness of 100 m. They present the following sequence, beginning from the altitude of 236 m. above sea level:

- 1) Emscherian—tripli-like rocks and sandstones with *Inoceramus*, *Ostrea*—3 m.
- 2) Cenomanian—sands with varying size of grains and with a small quantity of glauconite—15 m.
- 3) Gault (Albian): a) dark clays with glauconite—27 m.; b) fine-grained glauconitic sands with *Hoplites* ex gr. *interruptus*—3 m.; c) Quartz. sands with varying size of grains—4 m.
- 4) Aptian—white fine-grained sandwith bands of dark clays devoid of animal remains. These deposits are of continental origin and contain plant remains—28 m.
- 5) Neocomian— a) brownish sandstone with grains of varying size, containing *Simbirskites versicolor* Tr. in the upper part and *Aucella* in the lower part—7 m.
- 6) Fine grained glauconitic sands with a band of phosphorites with *Berriasella* (Rjasan horizon)—10 m.

On the territory of the city proper the Aptian and Neocomian deposits are to be met with only on the Leninskye Gory, and in the northern part of the town small patches of deposits of Rjasan horizon are present.

The Jurassic system is represented by the Upper Jurassic (in descending order): 1) Upper Volgian, 2) Lower Volgian, 3) Lower Kimmeridgian, 4) Oxfordian, 5) Callovian and 6) the lowest subdivision is represented by continental deposits.

The total thickness of all these deposits varies, according to the configuration of the Pre-Jurassic surface, from 25 to 60 m.

1) The Upper Volgian is represented by greenish, brownish and dark clayey sands, 5 m. thick; this member can be subdivided into 3 zones; a) zone of *Craspedites nodiger* Eichw; b) zone of *Craspedites subditus* Tr.; c) zone of *Neumaria fulgens* Tr.

2) The Lower Volgian, total thickness 7 m., consists of dark clayey sands, grading downwards into sandy clays, and of sands with phosphorites. The member is subdivided into 3 zones (in descending order): a) zone of *Rhynchonella oxyophicha* Fisch; b) zone of *Virgatites virgatus* Buch.; c) zone of *Virgatites scythicus* Mick. and *Perisphinctes Canderi* d' Orb.

3) The Lower Kimmeridgian is represented by dark clays with *Cardioceras alternans* Buch. and *Belemnites Canderi* d' Orb.

4) The Oxfordian is represented by gray clays with *Cardioceras cordatum* Sow.

5) The Callovian (Upper and Middle) consists of dark clays and grey marls with oolites, with *Belemnites Beoumonti* d' Orb.

The total thickness of the Jurassic clays from the Lower Kimmeridgian to the Callovian varies from 8 m. on the places corresponding to pre-Jurassic hills, to 30 m. in the pre-Jurassic depressions.

6) Callovian—Bathonian? Continental deposits. In some localities there are lenses of clayey sands and of sandy clays with plant remains; these deposits attain 7 m. of thickness.

The Jurassic deposits are underlain by limestones and shales of the Carboniferous. The pre-Jurassic surface is very uneven. In

the central part of the city a hill rises, attaining 131 m. altitude above sea level. Along the southern border of the city, in the vicinity of the village of Nijnye Kotly, a valley may be traced lying at an altitude of 45 m. above sea. The pre-Jurassic surface bears the character of a peneplain.

The Triassic and Permian deposits are absent.

The Carboniferous system is represented in the city of Moscow by the Lower, Middle and Upper Carboniferous, with a total thickness of 330 m. Only the Upper Carboniferous deposits are lying above the level of the Moskva river.

The Upper Carboniferous, or the Uralian, is represented here only by its lowest horizon, built up by a succession of limestones, dolomites and red shales with *Tegulifera rossica* Ivan., *Chonetes mesoloba* Pr at.; the total thickness of this subdivision equals 50 m.

The Middle Carboniferous, or the Moscovian, is built up by a limestone series, 120 — 135 m. thick, with subordinate layers of dolomites and marls, and in still poorer development red shales and lenses of siliceous material. The lower third of the Moscovian is separated from the above lying part of the same by a layer of red marls and shales, a few meters in thickness.

A layer of red shales and marls with sand bands lies at the base of the Middle Carboniferous in Moscow.

The Lower Carboniferous is represented in its upper part by a limestone series with intercalated shale and sand layers, the total attaining 110 m in thickness. In its lower part the Lower Carboniferous is composed of alternating sand and shale layers, with lenses of coal: this lower series attains 10—20 m in thickness. The Carboniferous strata are dipping towards the north east, 1.5—2 m. to 1 km. Locally small changes of dip are to be observed and over short distances the strata are dipping southwestward.

The Devonian deposits are met with in the city of Moscow at a depth of 300—350 m., i. e. at 200 m. below sea level.

The Devonian deposits are represented by limestones and dolomites with layers of shales and gypsum. This series attains in the borings more than 400 m. in thickness.

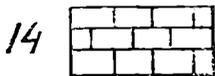
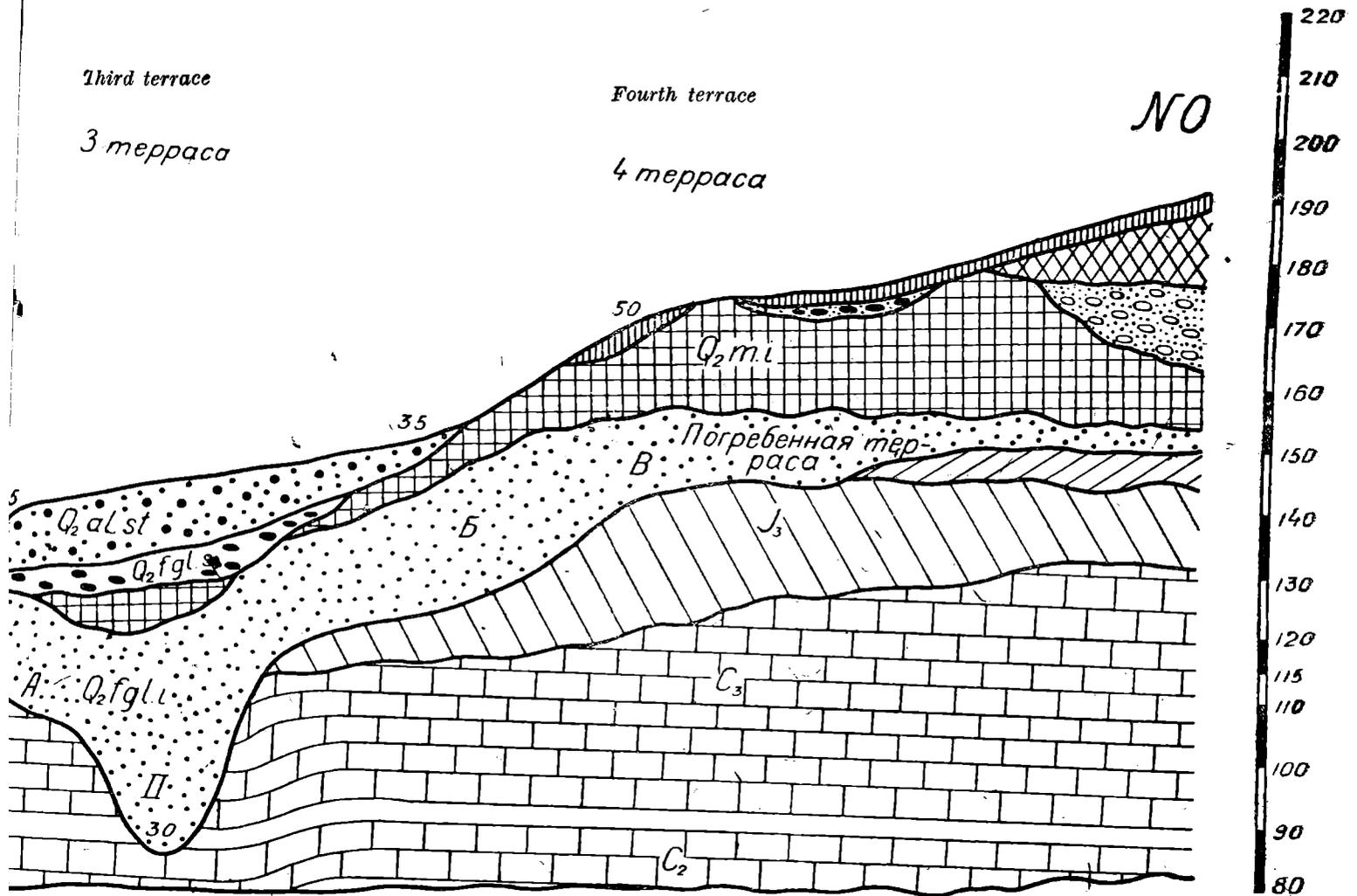
The base of the Devonian deposits has not yet been attained by the borings.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
<i>Глава</i> I. История исследованности геологии гор. Москвы	5
<i>Глава</i> II. Природные условия гор. Москвы	9
<i>Глава</i> III. Рельеф гор. Москвы	14
<i>Глава</i> IV. Геологическое строение гор. Москвы	21
Культурный слой	21
Четвертичная система (Q)	22
Дочетвертичные коренные отложения (меловая система (Cr)	39
Юрская система (J ₂)	40
Каменноугольная система	45
Девонская система	48
<i>Глава</i> V. Водоносные горизонты гор. Москвы	49
<i>Глава</i> VI. Условия залегания дочетвертичных коренных пород и формы ископаемого рельефа	52
<i>Глава</i> VII. История развития рельефа гор. Москвы и ее окрестностей .	58
<i>Глава</i> VIII. Геологическое строение гор. Москвы по участкам	67

By B. M. Danshin

1933



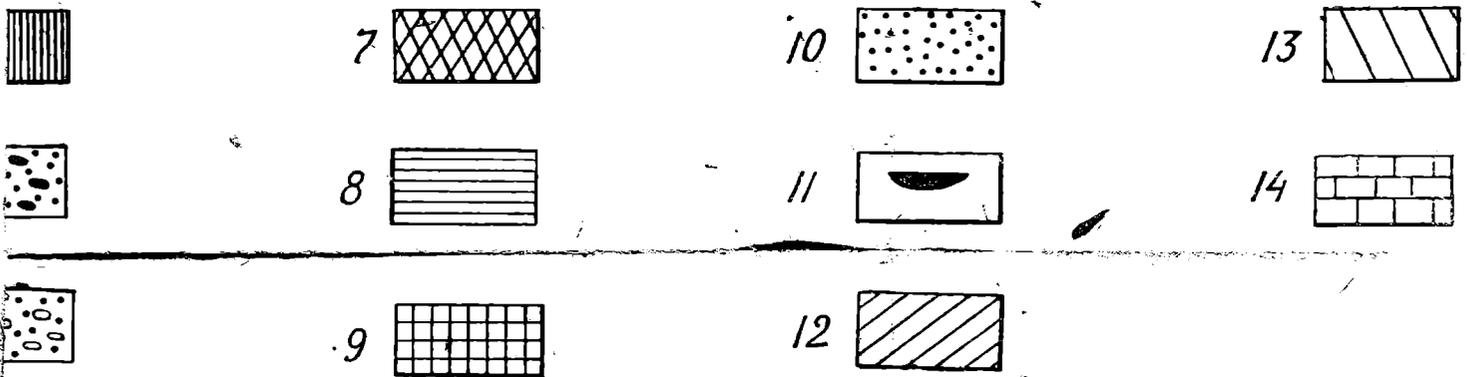
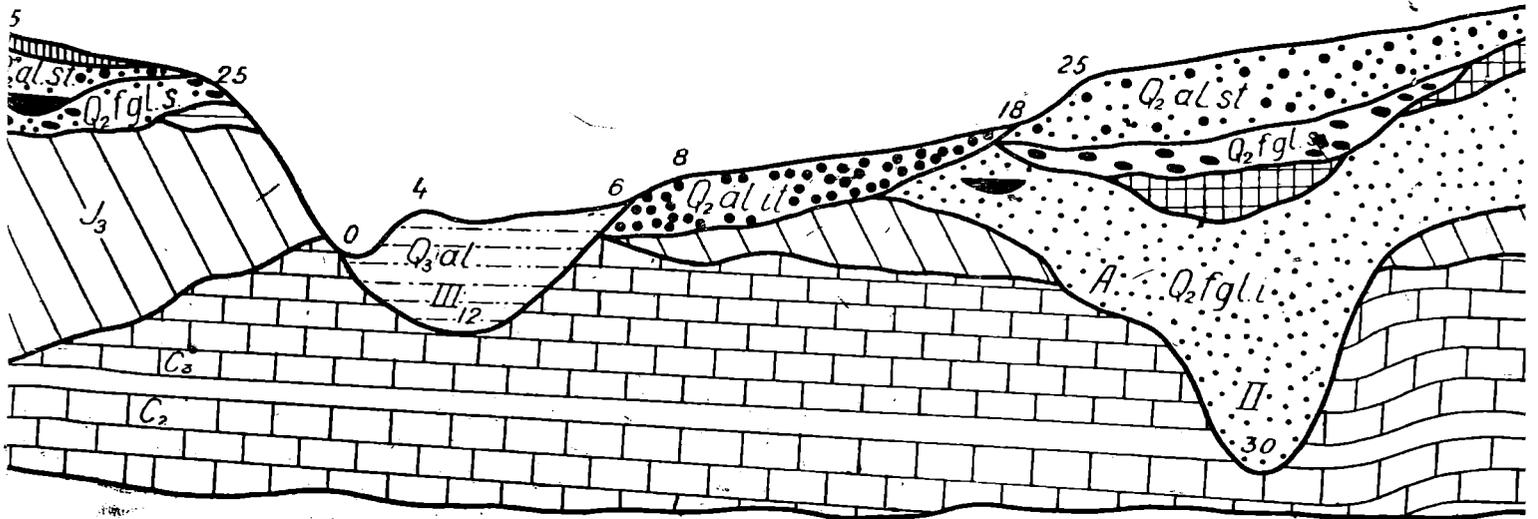
CONVENTIONAL SIGNS

1. Q_3al —sands and loams—alluvium of the recent terrace.
 2. $Q_2al \cdot it$ —sands-alluvium of the 2 low ancient terrace.
 3. $Q_2al \cdot st$ —sands-alluvium of the 3 high ancient terrace.
 4. $Q_2dl + pd$ —loam.
 5. $Q_2f \cdot gl \cdot s$ —fluvio-glacial supermorainic sands with pebbles.
 6. $Q_2f \cdot gl \cdot m$ —fluvio-glacial intermorainic sands with pebbles.
 7. $Q_2m \cdot s$ —upper moraine.
 8. $Q_2l \cdot gl$ —lacusto-glacial intermorainic clays.
 9. $Q_2m \cdot l$ —lower moraine.
 10. $Q_2f \cdot gl \cdot i$ —pre-glacial submorainic sands.
 11. —peat and lacustrine clays.
 12. Cr_1 —Cretaceous.
 13. J_3 —Jurassic.
 14. C_3 —Carboniferous.
- I—pre-Jurassic valley.
II—pre-glacial valley.
III—post-glacial deepened valley.

River First terrace
Peka 1 meppaca

Second terrace
2 meppaca

Third terrace
3 meppaca



СВЯЗЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ

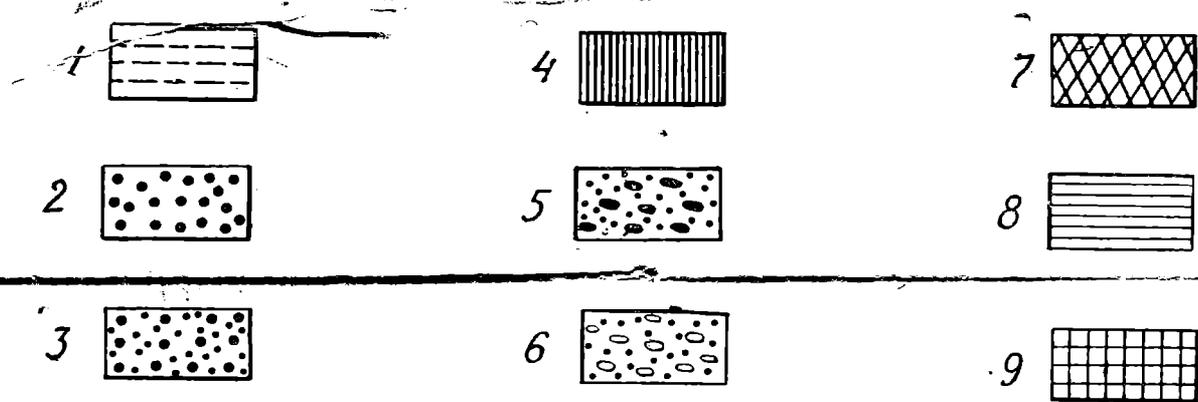
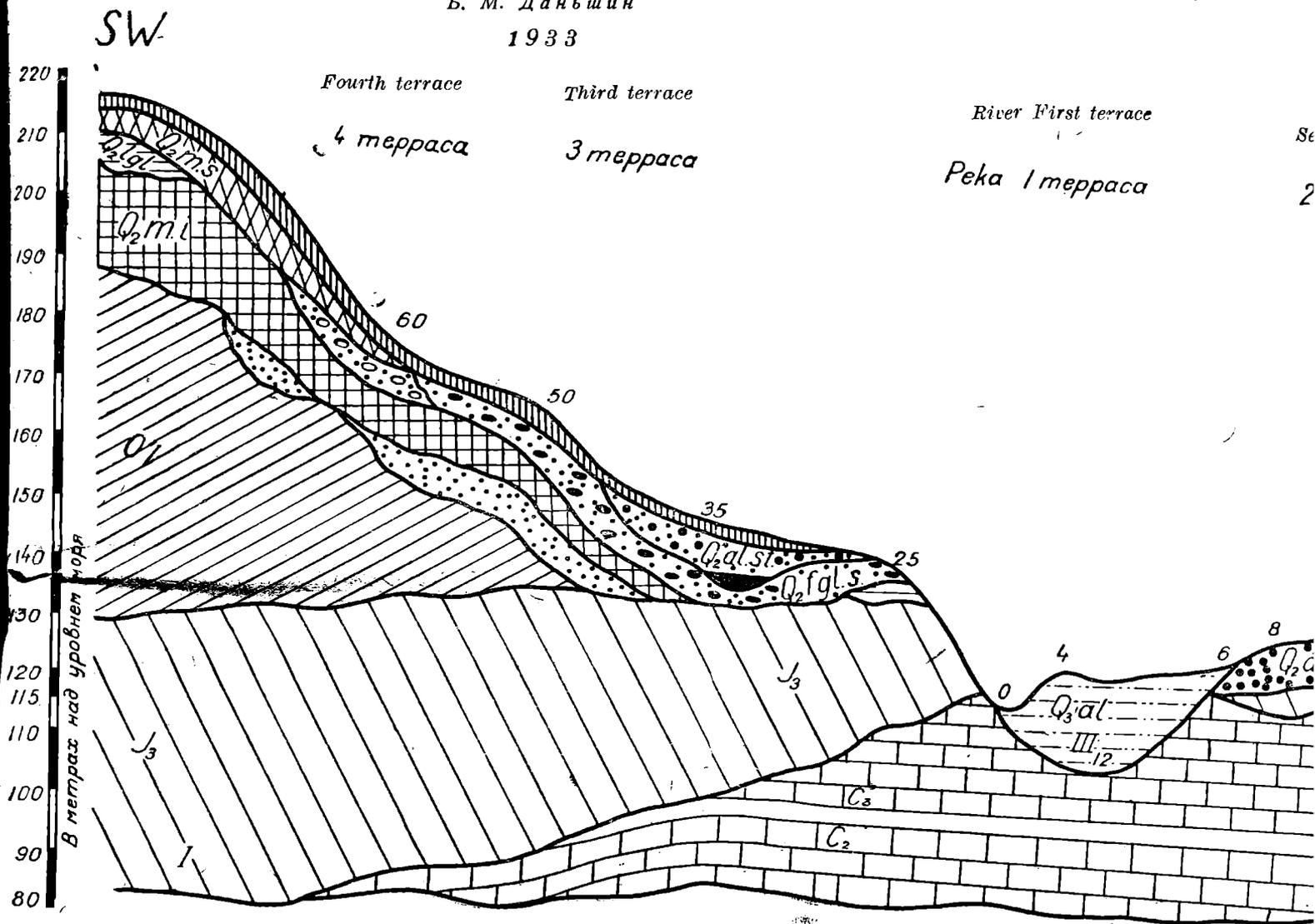
аллювий 1-й современной террасы.
низкой древней террасы.
высокой древней террасы.
ий.
флювиогляциальные надморенные.
флювиогляциальные межморенные.
ковые межморенные,
предледниковые,
и озерные глины.
емы.
ды.
ной системы.
жбина.
я долина.
овая углубленная долина.
эмые террасы.

- 1. Q₃al — sand
- 2. Q₂al · it — sands
- 3. Q₂al · st — sand
- 4. Q₂dl + pd — loam
- 5. Q₂f · gl · s — fluvl
- 6. Q₂f · gl · m — fluvl
- 7. Q₂m · s — uppe
- 8. Q₂l · gl — lacus
- 9. Q₂m · l — lowe
- 10. Q₂f · gl · l — pre-g
- 11. — peat
- 12. Cr₁ — Cret
- 13. J₃ — Juras
- 14. C₂ — Carb

С Х Е М А
 ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ гор. МОСКВЫ
 И БЛИЖАЙШИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ

Б. М. Даньшин

1933



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

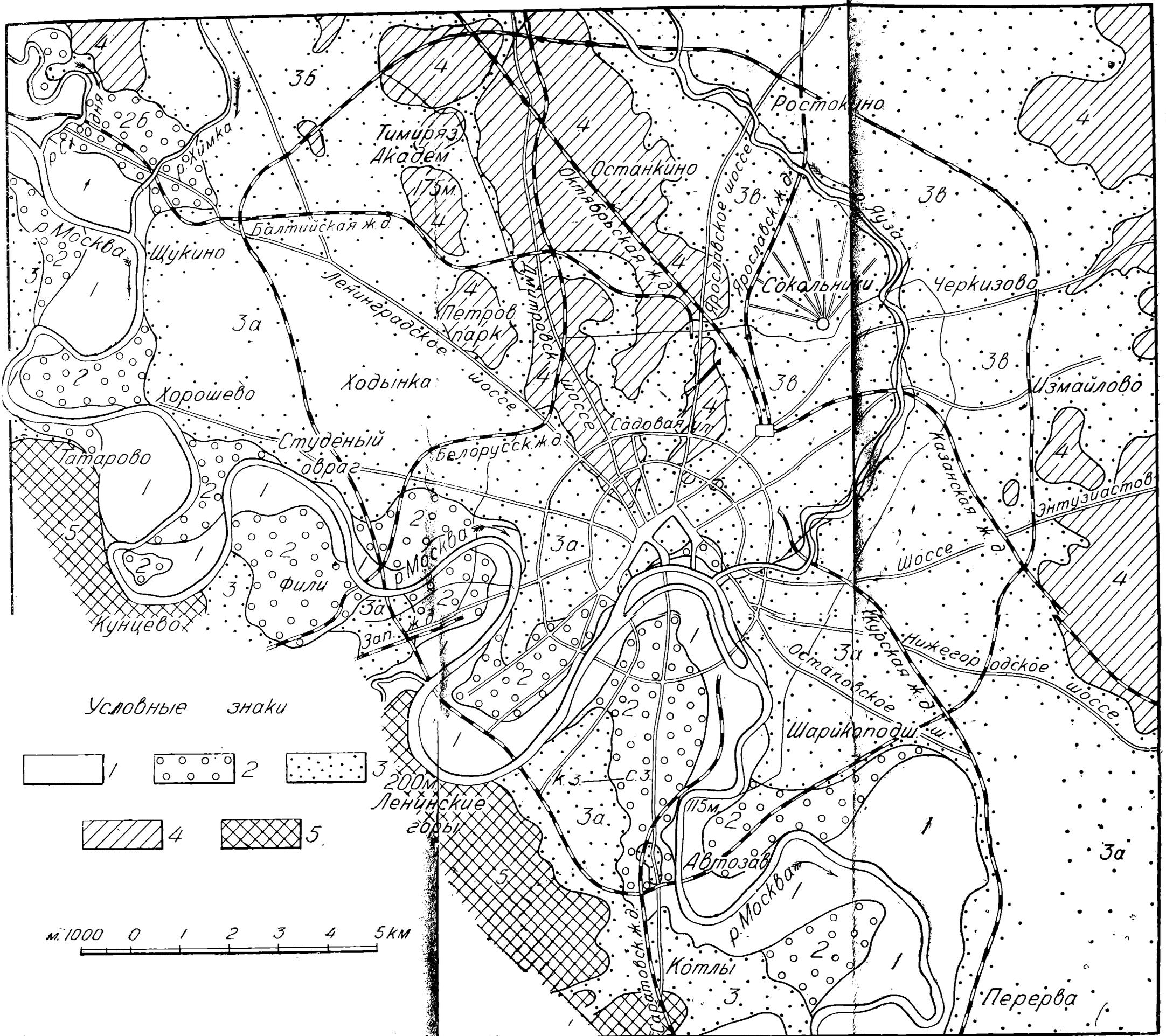
- 1. Q₃al —пески и суглинки аллювий 1-й современной террасы.
 - 2. Q₂al · it —пески аллювий 2-й низкой древней террасы.
 - 3. Q₂al · st —пески аллювий 3-й высокой древней террасы.
 - 4. Q₂dl+pd —суглинок покровный.
 - 5. Q₂i · gl · s —пески с гальками флювиогляциальные надморенные.
 - 6. Q₂f · gl · m —пески с гальками флювиогляциальные межморенные.
 - 7. Q₂m · s —верхняя морена.
 - 8. Q₂l · gl —глины озерноледниковые межморенные.
 - 9. Q₂m · i —нижняя морена.
 - 10. Q₂f · gl · l —пески подморенные предледниковые.
 - 11. —черные торфяники и озерные глины.
 - 12. Cr₁ —слои меловой системы.
 - 13. J₃ —слои юрской системы.
 - 14. C₃ —слои каменноугольной системы.
- I—доюрская ложбина.
 II—доледниковая долина.

КАРТА
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
гор. МОСКВЫ

Б. М. Даньшин
1933

MAP
OF THE QUATERNARY DEPOSITS OF THE
CITY OF MOSCOW

B. M. Danshin
1933



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- 1. Q_{3al}—современная терраса.
 - 2. Q_{2al}-it—2-я низкая древнеаллювиальная песчаная терраса.
 - 2б. 2-я низкая древнеаллювиальная терраса, сложенная мореной.
 - 3а. Q_{2al}-st—3-я высокая древнеаллювиальная песчаная терраса р. Москвы.
 - 3б—Клязьмо-Химский проток.
 - 3в—Клязьмо-Яузский проток.
 - 4. Q_{2m}—моренные поля 4-й террасы.
 - 5. Q_{2m}—склон с моренных высот Теплостанской возвышенности.
- 115, 175, 200 м абс. высоты.

CONVENTIONAL SIGNS

- 1. Q_{3al}—recent terrace.
 - 2. Q_{2al}-it—second low ancient alluvial sandy terrace.
 - 2б—second low ancient alluvial terrace built up by morainic material.
 - 3а—third high ancient alluvial sandy terrace of the Moskva river.
 - 3б—Klyasma-Khymki channel.
 - 3в—Klyasma-Yauza channel.
 - 4. Q_{2m}—morainic fields of the fourth terrace.
 - 5. Q_{2m}—the slope of the morainic elevation of Teply Stan.
- 115, 175, 200 m above sea level.

КОЛОНКА

СВОДНОГО РАЗРЕЗА ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ
КОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ гор. МОСКВЫ

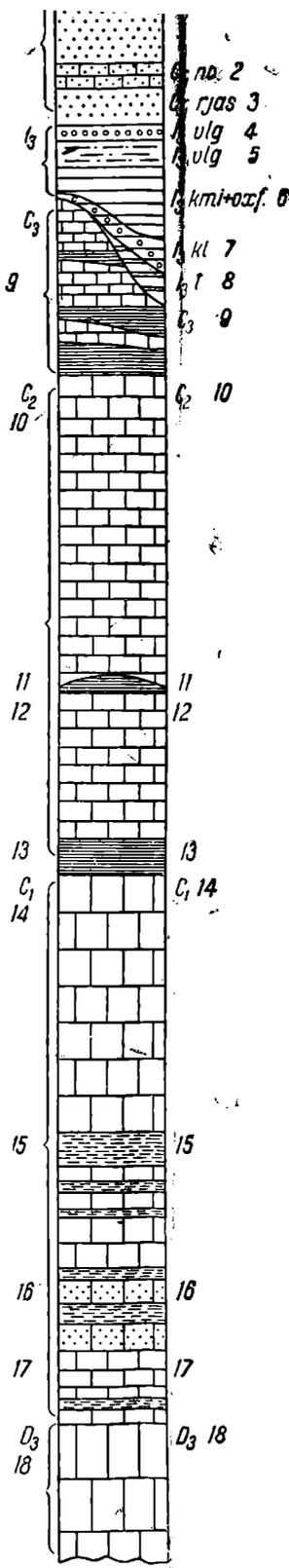
Б. М. Даньшин

1933

Масштаб 20 м в 1 см

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

1. Cr₁apt—apt, белые мелкие слюдястые пески 28 м мощностью.
2. Cr₁nc2—неоком. Бурые, рыхлые неоднороднозернистые песчаники 15 м.
3. Cr₁rjas—рязанский горизонт. Серые, мелкие глауконитовые пески 10 м.
4. J₃vlg—верхневолжский ярус. Бурые, темные глинистые пески 5 м.
5. J₃vlg—нижневолжский ярус. Темные песчаные глины, суглинки, супеси, внизу и вверху пески. в основании фосфориты 7 м.
6. J₃km · 1+oxf—нижнекимериджский и оксфордский ярус (верхний оксфорд). Темные плотные глины 8—20 м.
7. J₃kl—верхне- и среднекелловейский ярус. Серые глины и мергели с оолитом 0,5—9 м.
8. J₃t—бат-келловейская континентальная толща. Песчаные глины и глинистые пески 2—9 м.
9. C₃—верхнеуральский отдел каменноугольной системы 45 м. Переслон известняков, доломитов, красных глины и мергелей.
10. C₂—средний московский отдел 135 м. Известняки.
11. —красные глины.
12. —известняки.
13. —красные глины.
14. C₁—нижний динантский отдел 150 м. Известняки.
15. —переслон темных глины и известняков.
16. —песчано-глинистая толща с линзами угля.
17. CD—карбо-девон, слои известняка с прослоями глин.
18. D₃—девонская система. Известняки и доломиты с прослоями глин и гипса более 400 м.



GENERALIZED

SECTION OF THE PRE-QUATERNARY DEPOSITS
OF THE CITY OF MOSCOW

B. M. Danshin

1933

Scale 20 m in 1 cm

CONVENTIONAL SIGNS

1. Cr₁apt—white fine-grained micaceous sands 28 m thick.
2. Cr₁nc2—brownish friable sandstone with grains of varying size 7 m.
3. Cr₁rjas—Ryazan horizon. Gray glauconite fine-grained sands 10 m.
4. J₃vlg—upper Volgian. Brown, dark clayey sands 5 m.
5. J₃vlg—lower Volgian. Dark sandy clays, loams and sandy loams with sands above and below. At the base phosphate-rock 7 m.
6. J₃km · 1+oxf—lower Kimmeridgian (upper Oxfordian) and Oxfordian dark stiff clays 8—20 m.
7. J₃kl—upper and middle Kelloway. Gray clays and marls with oolites 0.5—9 m.
8. J₃t—Jurassic continental deposits. Sandy clays and clayey sands 2—9 m.
9. C₃—upper Carboniferous or Uralian 45 m. Alternation of limestones, dolomites, red shales and marls.
10. C₂—middle Carboniferous or Moscovian, 135 m. Limestones,
11. —Red shales,
12. —limestones,
13. —red clays,
14. C₁—lower Carboniferous 150 m. Limestones,
15. —alternation of dark shales and limestones,
16. —sandy and clayey deposits with lenses of coal,
17. CD—limestones with layers of clays,
18. D₃—Devonian limestones and dolomites with layers of clays and of gypsum. Thickness exceeding 400 m.

КАРТА

ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ КОРЕННЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ГОР. МОСКВЫ

Составили Е. В. Головина и Р. Б. Лупандин

под ред. Б. М. Даньшина

1933

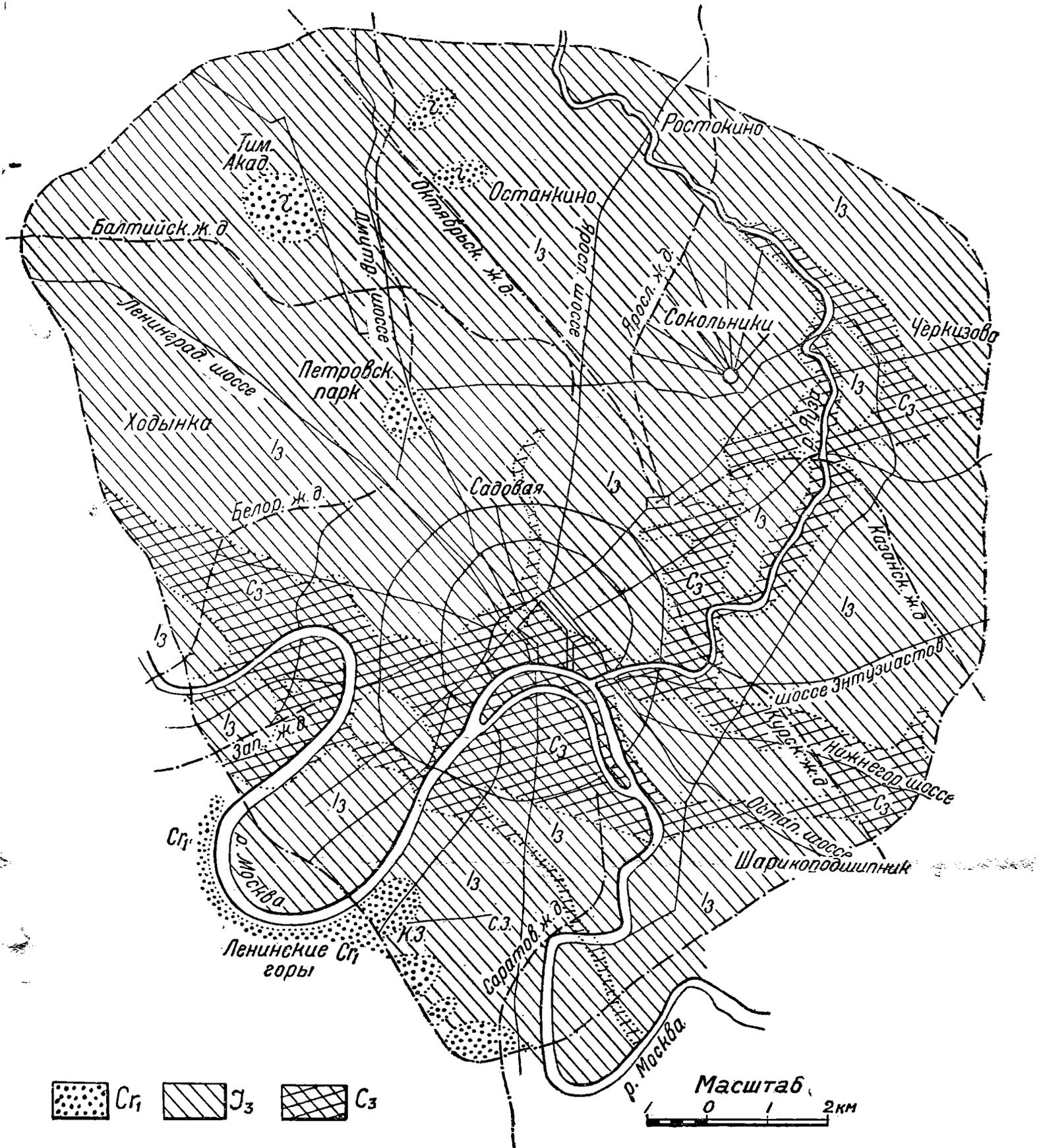
MAP

OF THE PRE-QUATERNARY DEPOSITS OF THE
CITY OF MOSCOW.

By E. V. Golovina and R. B. Lupandin

B. M. Danshin, Editor

1933



C_1 —меловая система (светлые мелкие пески).
 J_3 —юрская система (сверху темные глинистые пески и суглинки, глубже черные глины).
 C_3 —каменноугольная система (переслои доломитов, известняков и красных глин и мергелей).

C_1 —Cretaceous—fine-grained sands.
 J_3 —Jurassic dark clayey sands and loams in the upper part, black clays below.
 C_3 —Carboniferous (alternation of dolomites, limestones and red clays and marls).

КАРТА

Рельефа поверхности отложений
Аменноугольной системы

В гор. Москве

Составил Б. М. Даньшин

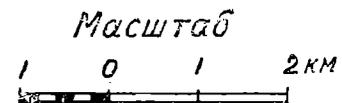
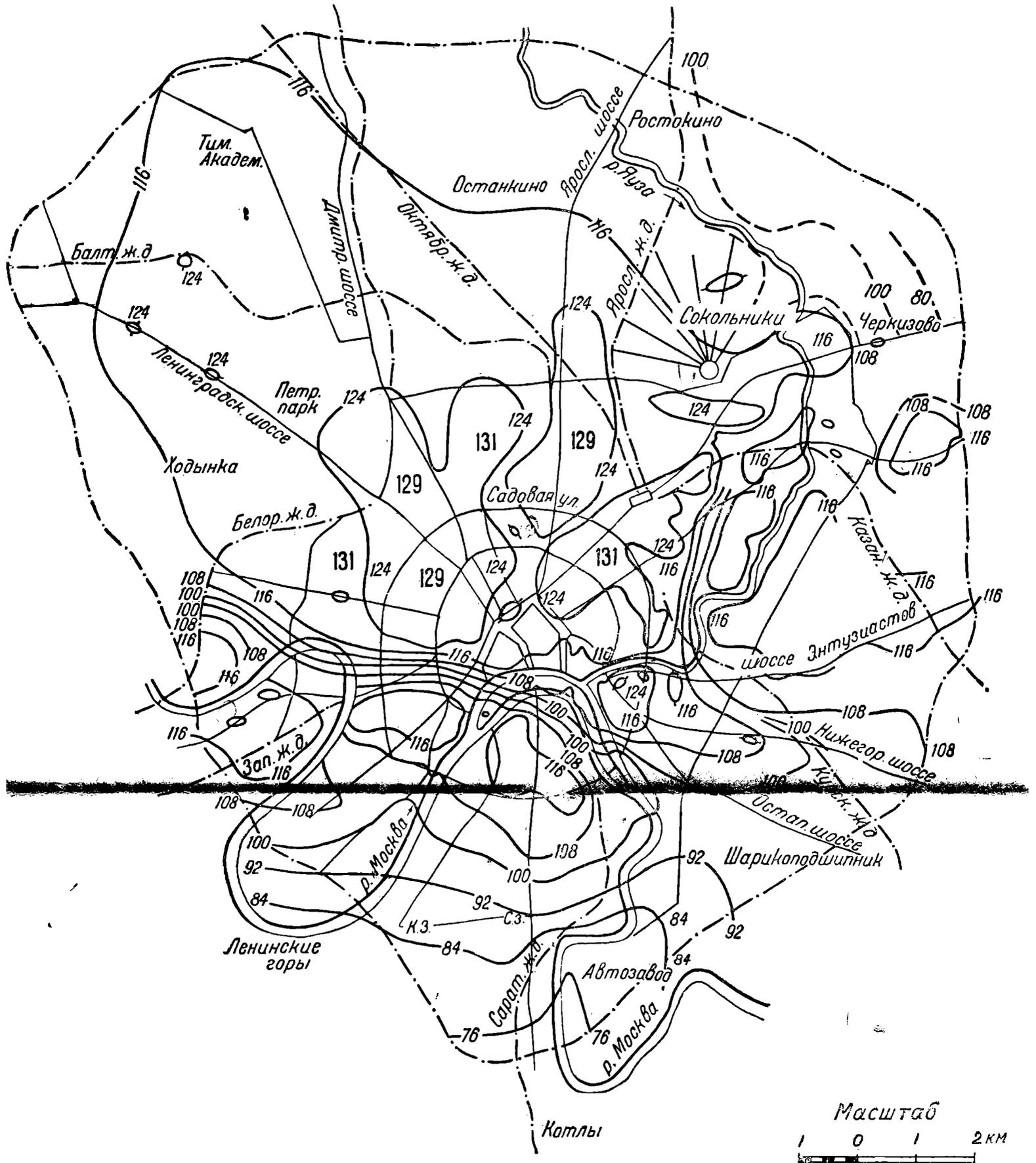
1933

MAP

SHOWING THE RELIEF OF THE UPPER
SURFACE OF THE CARBONIFEROUS DEPO-
SITS IN THE CITY OF MOSCOW

By B. M. Danshin

1933



Scale

Горизонтали проведены через 8 м над уровнем моря.

Contours drawn at a distance of 8 m above sea level.

РЕЛЬЕФА ЛОЖА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ (ПОВЕРХНОСТИ КОРЕННЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ) гор. МОСКВЫ

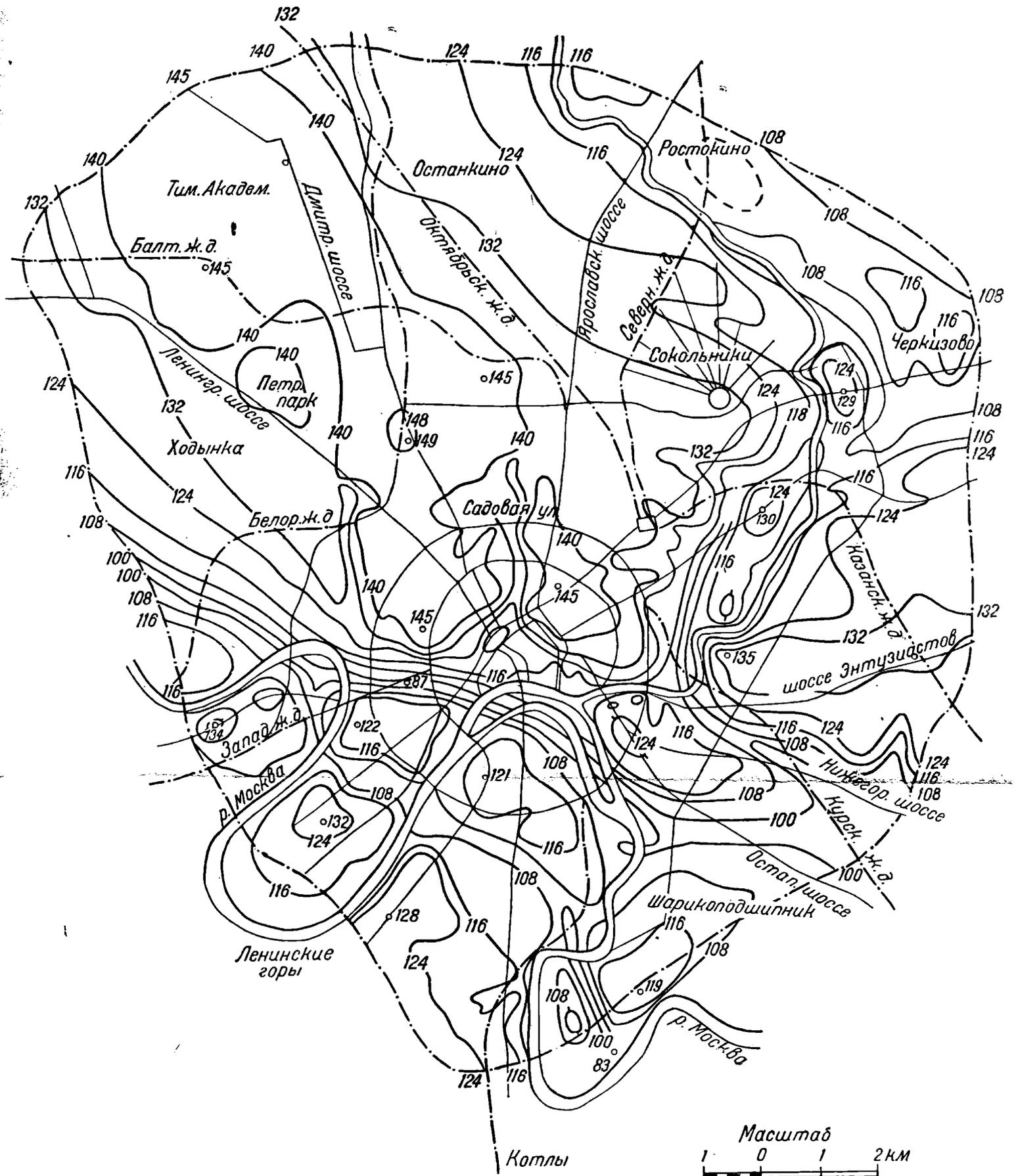
UNDERLYING THE QUATERNARY DEPOSITS
IN THE CITY OF MOSCOW

Е. В. Головина, Б. М. Даньшин и Р. Б. Лупандин

By E. V. Golovina, B. M. Danshin and R. B. Lupandin

1933

1933



Горизонталы проведены через 8 м над уровнем моря.

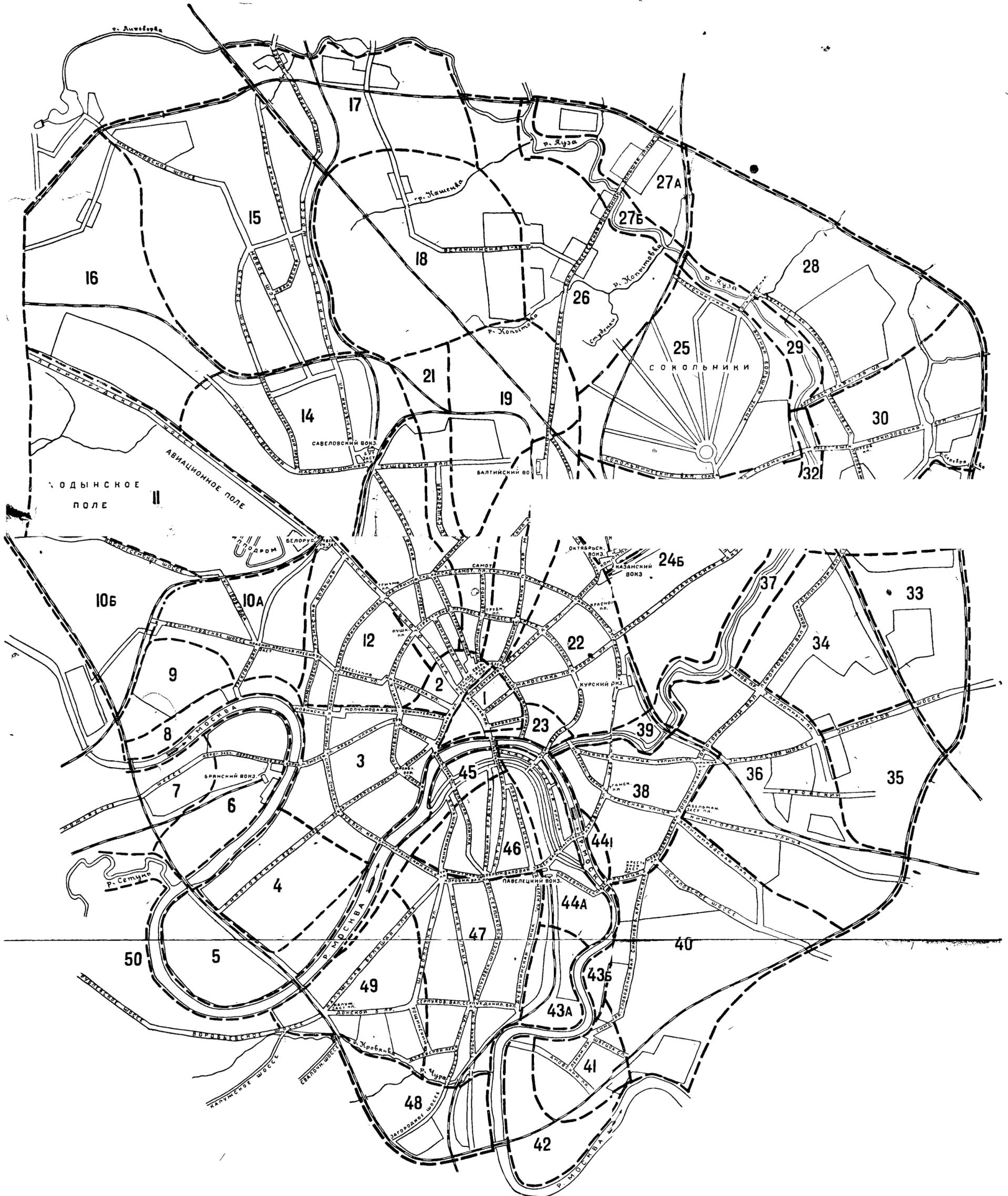
Contours drawn at intervals of 8 m above sea level.

ПЛАН гор. МОСКВЫ
С ОБОЗНАЧЕНИЕМ УЧАСТКОВ, РАЗЛИЧНЫХ
ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОМУ СТРОЕНИЮ

Б. М. Даньшин
1933

PLAN OF THE CITY OF MOSCOW
WITH INDICATION OF PARTS DIFFERING
IN THE GEOLOGICAL COMPOSITION

By B. M. Danshin
1933



Масштаб
500 0 500 1000 м

Scale

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует	По вине
7	21 снизу	43	3	корр.
22	8 "	Q ₂ i . gl . 1	Q ₂ f . gl . 1	тип.
25	11 "	30 м	70 м	авт.
29	последний столбец,			
	4 сверху	42,50%	42—50%	техн. ред.
40	4 снизу	<i>Scythircus</i>	<i>Scythicus</i>	тип.
47	9 "	(120—130 м)	(120—135 м)	авт.
71	11 "	от 1 до 8 м	от 1 до 3 м	корр.
77	4 "	Хониловкой	Хапиловкой	тип.
78	18 сверху	118—122 м	103—122 м	авт.
84	7 "	Издание	Известия	"
85	23-22 снизу	т. 1, вып. 2	т. 2, вып. 2	"
87	2 сверху	55°51' and 55°51'	55°41' and 55°51'	корр.
88	20 снизу	<i>trigonterii</i>	<i>trogontherii</i>	авт.
92	14 сверху	7 м.	15 м.	"
92	13 и 15 снизу	<i>Candery</i>	<i>Pandery</i>	тип.
92	9 снизу	<i>Beaumonti</i>	<i>Beaumonti</i>	"
Схема фиг. 1	Внизу в условных обозначениях русск. и англ. текста	А-Б-С	А-Б-В	авт.
Колонка фиг. 3	Условные знаки, обозначение 2-е русск. и англ. текста	Ст ₁ пс 2	Ст ₁ пс	
Колонка фиг. 3	Обозначение 6-е	Нижнекимериджский и оксфордский ярус (верхний оксфорд).	Нижний киммеридж (верхний оксфорд) и оксфорд.	не выясн.