

Э. А. Лихачева



О СЕМИ
ХОЛМАХ
МОСКВЫ





АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Э. А. Лихачева

О СЕМИ ХОЛМАХ МОСКВЫ



Ответственный редактор
доктор географических наук
Д. А. ТИМОФЕЕВ



МОСКВА «НАУКА» 1990

О семи холмах Москвы / Э. А. Лихачева. — М.: Наука, 1990. — 144 с. — ISBN 5-02-003442-8

В книге рассказывается об истории застройки Москвы, изменениях рельефа города, происшедших за более чем 800 лет его существования. Повествуется о происхождении Бороницкого, Сретенского, Страстного и других холмов, о древних исчезнувших реках и реках, заключенных в коллектор, о процессах, сформировавших рельеф города, и о тех, что происходят на его территории сейчас. Об этом автор судит на основании многолетних собственных исследований, проведенных на территории столицы. Привлечен и практически забытый исторический материал — литературный и архивный. Книга предназначена для широкого круга читателей, интересующихся историей Москвы.

Табл. 5. Ил. 20. Библиогр.: 117 назв.

Рецензенты

Н. П. Матвеев, И. И. Спаская

Редактор Н. Б. Золотова

ОТ АВТОРА

*О юности моей гостеприимный кров!
О колыбель надежд и грез честолюбивых!
О, кто, кто из твоих сынов
Зрел без восторгов горделивых
Красу реки твоей, волшебных берегов,
Твоих палат, твоих садов,
Твоих холмов красноречивых!*

*Д. Давыдов. При виде Москвы,
возвращаясь с персидской войны*

Предлагаемая вниманию читателя книга называется «О семи холмах Москвы», а значит, речь пойдет в ней о рельефе нашей столицы.

Рельеф — это главный элемент окружающей нас природы, с которым приходится иметь дело при хозяйственном освоении любой территории. От него зависят микроклимат, размещение почв, видовой состав и распределение растительного покрова и многое другое.

С рельефом местности приходится считаться в сельском хозяйстве, в транспортном строительстве и, безусловно, при *планировке и возведении городов*.

Рельеф города Москвы интересен тем, что он испытал сильнейшее техногенное воздействие. Сейчас трудно представить себе, что на месте нынешнего шумного, плотно застроенного города, с почти сплошным асфальтовым покрытием и небольшими островками растительности было когда-то множество рек, речек, оврагов, холмов, холмиков, отмечалось обилие болот, озер, топей и дремучих лесов.

Активному развитию города способствовало его положение в центре европейской части России. И этому не помешала значительная расчлененность его территории. Сначала осваивались холмы — возвышенные участки рельефа, затем — низинные. О Боровицком, Сretenском, Красном и других холмах (но непременно семи) рассказывали побывавшие в Москве и потрясенные красотой города историки, путешественники, географы XV—XIX вв. Однако следует заметить, что упоминаемые в XV—XIX вв. холмы располагались лишь в черте Садового кольца.

В конце XIX в., когда к городу (границы его проходили по Камер-Коллежскому валу) были приписаны ряд слобод и дачных поселков, число упоминаемых холмов увеличилось. Но традиционно Москва оставалась «городом на семи холмах». Поэтому в числе главных по-прежнему назывались наиболее крупные формы рельефа, особенно выразительные холмы, и среди них — Лефортово, Крутицы, Воробьевы горы.

Город рос быстро: в середине XVI в. площадь его составляла 69 га, в конце XVI в.— 1926, к концу XIX в.— 9125, а в 1930 г. 24 456 га.

В настоящее время площадь Москвы в границах кольцевой автомобильной дороги составляет 878,7 км². Город продолжает расти и сейчас. И несомненно, что на его территории сегодня можно назвать значительно большее число холмов, прежде всего — возвышенные междуречья рек Москвы, Яузы, Сетуни, Химки, Городни и др.

В течение многовекового существования города рельеф местности, на которой он возник, изменялся, преобразовывался в прямом смысле этого слова: засыпались овраги и болота, уничтожались крутые склоны, мелкие речки убирались в коллекторы, спрямлялись русла и укреплялись склоны рек Москвы и Яузы. Менялась и направленность рельефообразующих процессов. Очень часто при длительной эксплуатации территории изменения рельефа происходили не только неоднократно, но и неодновременно.

Для ведения рационального хозяйства необходимо как можно более разносторонне и глубоко понять особенности городской географической и геологической сред, выяснить историю их формирования, сущность совершающихся в них ныне процессов. Одним из наиболее важных, можно даже сказать первоочередных, объектов изучения в этом отношении и является рельеф — его современные особенности, история его формирования, протекающие ныне процессы его преобразования и тенденции развития.

Всеми этими вопросами занимается специальная наука — геоморфология¹. К сожалению, надо заметить, что геоморфология мало известна не только среди широкого круга читателей, но и среди тех ученых, которых она должна была бы интересовать. Иногда ее проблемами занимаются, не давая себе отчета, что имеют дело с геоморфологией.

Началом геоморфологических исследований на территории города можно считать первое изыскание под строительство города-крепости в середине XII в.

Серьезные научные исследования рельефа, гидрографии, геологического строения территории города и его окрестностей начались в конце прошлого века (работы Д. Н. Анучина, В. И. Астракова, А. П. Иванова, А. Д. Ивановского, С. Н. Никитина и др.).

В 1896 г. в журнале «Естествознание и география» была опубликована статья профессора А. П. Павлова «О геологическом

¹ Геоморфология — наука, изучающая рельеф земной поверхности в пределах суши, дна океанов и морей с точки зрения его внешних признаков, происхождения, законов развития, объединения в естественные группировки и распространения по земной поверхности. Геоморфология тесно связана с геологией и опирается на ее выводы.

характере окрестностей Москвы»². Она представляла собой вступительную беседу к экскурсии, организованной Комиссией преподавателей естествознания.

Позже, в 1907 г. было издано пособие для экскурсий «Геологический очерк окрестностей Москвы». Экскурсии эти проводились за Дорогомиловской заставой, у Студеного оврага (между Шелепихой и Мневниками), у д. Татарово, на Воробьевых горах.

Ряд географических экскурсий в ближайшее Подмосковье (бассейн р. Сетуни, Коломенское-Дьяково) провел профессор А. А. Борзов (в 1925 г. было издано методическое пособие).

Первым опытом подведения итогов изучения Московского края был сборник статей под редакцией В. В. Алехина и К. В. Сивкова «Московский край», вышедший в свет в 1925 г. В книге было дано описание геологии, рельефа и почв Московской губернии.

В 1930 г. вышел «Очерк геоморфологии Московской губернии» А. А. Борзова.

В 1947 г. к 800-летию основания Москвы была выпущена в свет серия сборников, посвященных природе самого города и Подмосковья.

Среди помещенных в этих сборниках работ отметим статьи В. С. Говорухина «Геология, геоморфология и климат Московской области», Н. Е. Дика «Гидрографическая сеть», Л. Д. Шорыгиной «Основные этапы формирования рельефа Московской области». Но наиболее полно история развития рельефа и современный рельеф города Москвы освещаются в книге «Рельеф Москвы и Подмосковья» (1949). Ее авторы Н. Е. Дик, В. Г. Лебедев, А. И. Соловьев, А. И. Спиридонов. Книга иллюстрирована схемами древнего рельефа территории столицы, геоморфологическими картами Москвы и Подмосковья.

В 1950 г. А. А. Борзов и Н. Е. Дик опубликовали работу «Географические экскурсии по Москве и ее окрестностям», в которой в целом повторяются уже опубликованные материалы, но знакомство с рельефом Москвы предлагается в оригинальной форме — в виде маршрутов по улицам города.

Представляют интерес и работы о Москве-реке Н. Н. Луцихина (1947) и В. Д. Быкова (1951). В них мы находим исторические справки о питании реки и режиме ее уровня, о половодьях и паводках, расходах воды и стоке, о русловой деятельности водотока, о засыпанных и уничтоженных реках и речках.

В публикациях 1950—1970-х гг. много работ посвящено рельефу Подмосковья (Гужевая, 1950; Макунина, 1954; Соколов, 1954; Грайзер, 1956; Казакова, 1957; Карандеева, 1957; Пашкевич, 1958; Апродов, 1961; Спиридонов, 1964, 1975; Матвеев, 1972; и др.).

² В конце книги приводится список использованной автором научной литературы, не вошедшей в подстрочные примечания.

В эти годы выходит и монография Ф. В. Котлова (1962) «Изменения природных условий территории Москвы», в которой первая глава (Изменение физико-географических условий территории Москвы) характеризует изменения рельефа города и гидрографической сети. Это, несомненно, ценная работа, основанная на большом инженерно-геологическом материале.

В монографии Ю. Г. Саушкина «Москва» (1964) основная часть посвящена эконоомико-географической характеристике города, но дается и физико-географический очерк.

В работах последних лет (1970—1988 гг.) большое внимание обращается на отдельные проблемы и вопросы истории развития и формирования рельефа Москвы и Подмосковья.

Так, Н. П. Матвеев рассматривает связь ширины и площади водосбора с размерами поймы, твердым стоком и продольным профилем рек Подмосковья; С. И. Пустыльник и М. Н. Парецкая (1986) изучают роль оползней в разрушении склонов речных долин на территории Москвы и Подмосковья; В. А. Апродов (1961) на основании данных бурения и патурных наблюдений характеризует глубинные факторы образования рельефа в южных окрестностях Москвы.

Техногенным изменениям гидрографической сети Москвы посвящен ряд статей Г. М. Черногаевой (1982 и др.), а исследованиям изменений рельефа города — статьи автора этой книги (в соавторстве с Г. А. Голодковской, И. К. Сипягиной, С. И. Петренко, А. Ф. Красновым и др.).

С 1949 г., со времени выхода в свет упомянутой наиболее полной монографии о рельефе Москвы Н. Е. Дика и др., в городе произошло немало изменений: границы его раздвинулись, активно осваиваются бывшие пригородные районы. Засыпаются все новые и новые овраги и балки, изменяется уровень грунтовых вод и свойства геологического субстрата, изменяются соответственно направленность и интенсивность геоморфологических процессов и т. д. К тому же резко увеличился объем фактического материала, который позволяет по-новому взглянуть как на историю формирования рельефа, так и на современные процессы, которые участвуют в его образовании.

Любое строительство начинается с изучения природных условий, влияющих на размещение и возведение сооружений, а иногда и определяющих их, на их эксплуатацию, стоимость строительных работ и т. п.

Поэтому в первых разделах книги рассматриваются природные условия Москвы и Подмосковья, история формирования рельефа, проводится анализ современного рельефа, исторических особенностей освоения и застройки Москвы.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, но тем не менее ориентирована на серьезное обсуждение проблем, связанных с изучением рельефа города. Маяками в работе автора были популярнейшие в свое время пособия профессоров А. П. Павлова и А. А. Борзова, написанные для учителей и школьников,

любителей природы и любознательных естествоиспытателей. В них не только даны живописные характеристики местностей, но и изложены основные принципы новой, тогда еще только получавшей право на существование науки — геоморфологии. Сейчас стоит аналогичная задача.

Применение геоморфологического анализа при строительстве городов и организации городского хозяйства является новым направлением геоморфологии. Его предложено называть *инженерной, или прикладной, геоморфологией* (Т. В. Звонкова, Ю. Г. Симонов, Э. Т. Палиенко). Важность этого направления несомненна, что отмечалось и на состоявшейся в сентябре 1985 г. в Манчестере (Великобритания) первой Международной конференции по геоморфологии. Было отмечено также, что прикладная геоморфология становится одним из главных направлений наук о Земле. Поэтому автор этой книги рассматривает изменения рельефа, происшедшие на территории города, особенности современных геоморфологических процессов и предлагает для обсуждения принципы анализа рельефа на городских территориях.

Большая часть книги доступна широкому читателю. Для ее понимания не требуется специальных знаний. Исключением является раздел «Наука — городу...», который при беглом чтении можно опустить. Но желающим получить ответ на вопрос, какие же геоморфологические исследования необходимы для обеспечения благополучного существования нашей столицы, он будет весьма полезен.

Геоморфологические процессы обладают огромным запасом энергии, которая не всегда используется в нужном направлении. Активность человека нередко приводит к нарушению динамического равновесия природной среды, создавая опасные жизненные ситуации. Возникло новое понятие «геоморфологической опасности», угрозы, которую необходимо учитывать при всякого рода конструктивных планированиях. Инженерная геоморфология города — наиболее молодое направление этой науки и пока еще не имеет своей теоретической базы.

Специфика развития городской (урбанизированной) территории и сложное многоцелевое использование ее определяют и особый круг вопросов и задач исследований. Здесь следует напомнить, что здания, сооружения, асфальтовые покрытия, коммуникации тесно контактируют с рельефом, геологическим субстратом, подземными водами, они взаимодействуют и взаимовлияют друг на друга, образуя сложную природно-техногенную систему.

Измененный в процессе возведения городов природный и рукотворный рельеф принято совокупно называть техногенным. Техногенный рельеф создается деятельностью человека, направленной на благоустройство территории, на улучшение местных условий для градостроительства. Однако при этом зачастую отсутствует оценка рельефа как элемента природно-техногенной системы, не проводится предварительная оценка возможных изменений взаимосвязей и взаимозависимостей между рельефом, гео-

логическим субстратом, грунтовыми водами и другими элементами системы.

Нарушенные контакты (связи) между элементами природно-техногенной системы приводят к возникновению в городах неожиданных «незапланированных» процессов и явлений. Поэтому изучение рельефа города необходимо проводить с позиций системного подхода: техногенный рельеф должен органично сочетаться с естественным (природным), со всеми элементами природно-техногенной системы, и в первую очередь с геологическим субстратом (геологической средой).

Рэй Бредбери в романе «451° по Фаренгейту» пишет: «Люди не должны забывать, что на Земле им отведено очень небольшое место, что они живут в окружении природы, которая легко может взять обратно все, что дала человеку. Ей ничего не стоит смести нас с лица Земли своим дыханием или затопить нас водами океана — просто чтобы еще раз напомнить человеку, что он не так всемогущ, как он думает».

Да! Неразумная эксплуатация природы может привести к катастрофе. «Покорителям» природы следует напомнить, что только целесообразное изменение природного равновесия позволяет дать стихийно протекающим в природе процессам такое направление, при котором техногенный рельеф и техногенный ландшафт будут существовать в природном окружении как его составляющая часть.

Своим приятным долгом считаю выразить признательность моим учителям, моим коллегам и друзьям за те полезные обсуждения, которые проводились в процессе подготовки книги, за помощь в подборе исторического материала, за дружескую поддержку, и особенно профессорам Г. А. Голодковской, Ю. Г. Симонову, Д. А. Тимофееву, Н. П. Матвееву, а также Е. П. Вагулиной, Г. П. Локшину, Г. Г. Меркуловой, И. И. Спасской, Л. В. Бахиревой и Г. Л. Коффу.

ГОРОД НА РЕКЕ



*Москва-река, тебе хвала!
В веках ты видела немало.
Когда б ты говорить могла,
Ты многое бы рассказала.
Ты б рассказала нам о том,
Как люди начали селиться,
За тыном — тын, за домом — дом
Росло на берегу твоём
Начало будущей столицы.*

Н. Кончаловская. Наша древняя столица

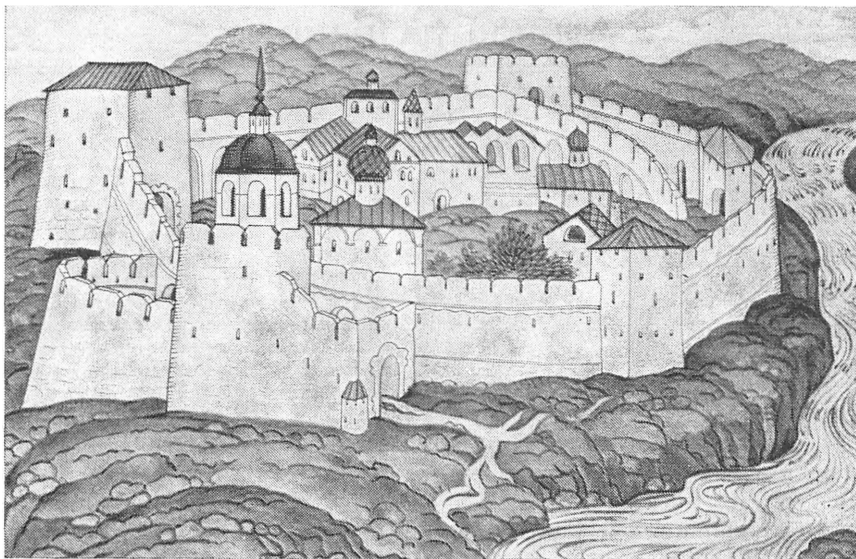
Город в России стал характерным элементом культурного ландшафта, его неотъемлемой частью уже в X—XI вв. О сознательном стремлении русских градостроителей к осуществлению художественной связи города с природным ландшафтом свидетельствуют литературные источники¹ и некоторые документы.

Живописность русского города — не результат слепой случайности или стихийной застройки. Она совершенно естественно проистекает, во-первых, из приспособления планировки и застройки к местному природному ландшафту и, во-вторых, из определенных традиций в нормировании объемно-пространственных элементов города.

Устраивая поселения, человек прежде всего вынужден считаться с особенностями окружающей природной среды. Зависимость от географической среды, в частности от топографических условий, особенно была сильна на ранних ступенях развития общества, когда низкий уровень производства не давал возможности затрачивать достаточное количество труда на преодоление естественных препятствий, на защиту от разрушительных сил природы.

Для возведения города предпочтительным считался высокий берег на стрелке (слиянии) двух рек. Древний русский город в полном соответствии с рельефом делился на «подол», занимающий береговую террасу, и «гору» (возвышенную часть) с кремлем. Крутые склоны не застраивались и включались в городской пейзаж в своем природном облике. Сбегающие к реке ручьи и овраги нередко расчленили берег на множество холмов, увенчанных архитектурными доминантами. Отсюда необычайное разнообразие городского пейзажа, индивидуальность картины каждого города. Достаточно взглянуть на полотна художника Валентина Фокеева из Мстеры, чтобы убедиться в сказанном.

¹ *Тверской А. М. Русское градостроительство до конца XVII века. М.; Л., 1953.*



Крепость Порхов

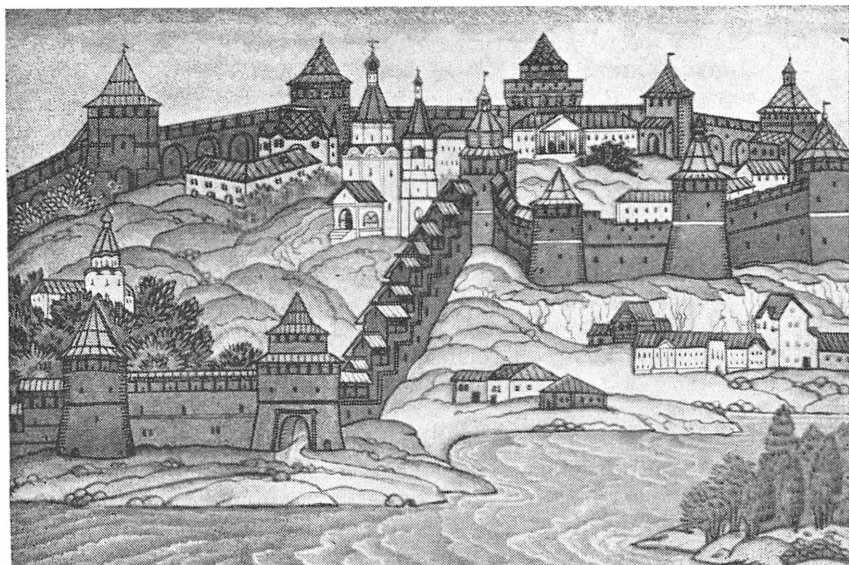
Город возник в 1239 г., когда новгородцы с князем Александром Невским создавали систему деревянных городов на р. Шелоне.

Художник В. Фокеев

А вот что пишет известный русский писатель Андрей Печерский в романе «В лесах» о Нижнем Новгороде: «Перед глазами его вдруг раскинулись высокие крутые горы, и красавец-город, и синее широкое раздолье матушки Волги». И еще: «Город блистал редкой красотой. И над этой широкой водной равниной великанами встают и торжественно сияют высокие горы, крытые густоствольными садами, ярко-зеленым дерном выровненных откосов и белокаменными стенами древнего Кремля, что смелыми уступами слетает с кручи до самого речного берега. Слегка тронутые солнцем громады домов, церкви и башни гордо смотрят с высоты на тысячи разнообразных судов от крохотного ботика до полуверстных коноводов и барж, густо столпившихся у городских пристаней».

Нередко в процессе застройки города использовался целый комплекс холмов или мысов, расположенных в непосредственной близости друг от друга. При этом укреплялся валами и рвами каждый элемент в отдельности, а кроме того, укреплялся, так или иначе, весь комплекс в целом.

Ландшафт Москвы, возникшей в середине XII в., не является исключением. Он типичен для города-крепости XII—XV вв. Иовий в «Книге о Московитском посольстве» (XVI в.) пишет: «Это самый славный изо всех городов Московии как по своему положению, которое считается срединным в стране, так и вслед-



Нижегородский кремль

Начало строительства кремля относится к 1221 г.

Художник *В. Фокин*

ствие замечательно удобного расположения рек, обилия жилища и громкой известности своей весьма укрепленной крепости.

У самой главной части города впадает в реку Москву речка Неглинная, которая приводит в движение зерновые мельницы. При впадении эта речка образует полуостров, на краю которого воздвигнута искусством итальянских зодчих удивительно красивая крепость с башнями стрельницами. В прилежащих к городу полях водится невероятное количество диких коз и зайцев, но на них никому нельзя охотиться ни с сетями, ни с собаками, и на это удовольствие государь соизволяет разрешение только самым приближенным к нему лицам или иноземным послам. Почти три части города омываются реками, изостальная же часть окружена очень широким рвом, обильно наполненным водою, проведенною из тех же самых рек. И с противоположной стороны город защищен другою рекой, которая называется Яузой: она также вливается в Москву немного ниже города».

Реки были не только путями сообщения, но и естественными преградами. Важность географического положения города на начальных этапах утверждения Российского государства несомненна. Можно перечислить десятки городов в подтверждение сказанному. Географическое положение поселения, ландшафт местности изображались символами на гербах древних русских городов. Согласимся, что такое изображение местности на гербе может

быть достаточно убедительным свидетельством важности (серьезности) выбора места для строительства города, его первоначального предназначения.

К началу XVIII в., когда были собраны и изданы гербы древних русских городов («всех Великих князей Московских и всея России самодержцев персоны и титулы и печати») и учреждены гербы губернских и уездных городов, основной достопримечательностью города оставался живописный ландшафт, а река определяла его жизнедеятельность.

Из элементов ландшафта наиболее важное место в гербах городов принадлежит рекам. Все великие российские реки отражены в гербах: Волга в гербах городов Тутаев, Кострома, Плес, Саратов, Свияжск, Ока — в гербах Перемышля, Жиздры, Калуги, Амур — в гербах Благовещенска и Хабаровска, Лена — в гербах Киренска и Жиганска.

На гербах городов Таруса, Перемышль, Тутаев (Романов-Борисоглебск), Демидов (Поречье), Благовещенск, Халтурин (Пьянский Перевоз) изображена одна главная река, хотя можно с уверенностью сказать, что эти города возникли на стрелке большой и малой рек (см. таблицу). В гербах Жиздры и Киренска две реки, а в гербе Юхнова «в нижней части герба три реки, стекаясь вместе, образуют одну большую, что при этом городе и существует».

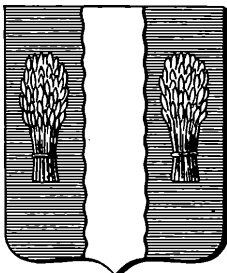
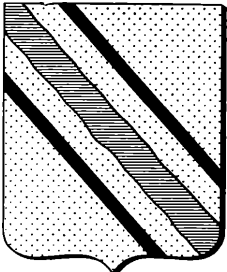
Интересен герб Плеса, на котором изображена не только река, но и та форма рельефа, на которой построен город. Плес — это глубокий участок русла, расположенный между перекатами, образующийся в русле меандрирующей реки, в петле излучины у вогнутого участка берега (как правило, крутого). Хотя на гербе и изображен изгиб реки, но в трактовке художника и в описании рисунка читаем: «...в серебряном поле река с выходящим из нее плесом», т. е. на гербе отражена коса — аккумулятивная русловая форма, а между ней и берегом реки — глубокий участок русла, плес.

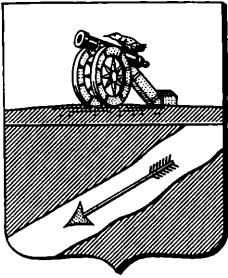
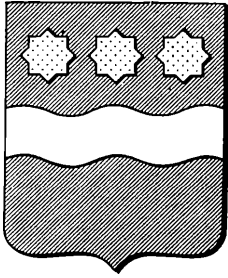
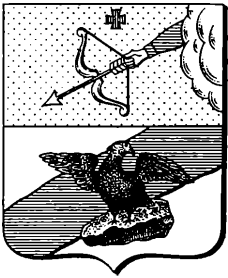
Герб Хабаровска — большая река и две сопки по берегам — дает схематическое представление о рельефе местности. Утвержденный 5 июля 1878 г., этот герб предназначался для всего Приморского края. А в него тогда входила и Камчатка. И сопки с червленым пламенем — вулканы, наиболее экзотическая достопримечательность края. Но тот, кто бывал в Хабаровске, знает, что рельеф города достаточно холмистый, чтобы соответствовать изображенному на гербе.

Не менее оригинален и очень топографичен герб города Остров — остров посредине голубой реки и на нем три дуба в голубом поле.

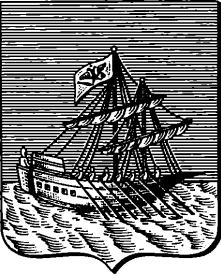
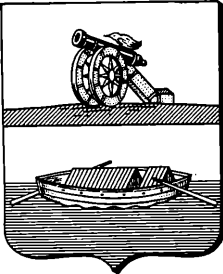

Иногда ландшафтная характеристика в гербе закодирована — показана символами. Так, герб Ветлуги и герб города Кадый символизируют низкое место, низменное положение города у реки, и на одном из них показаны ветлы на берегу реки, а на другом — два пука осоки. В описании герба города Нерехты

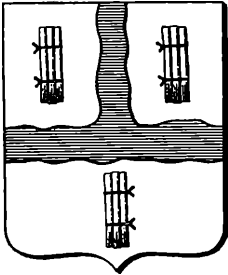
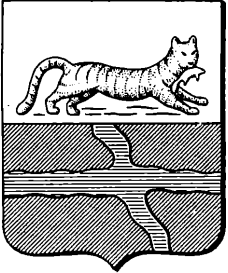
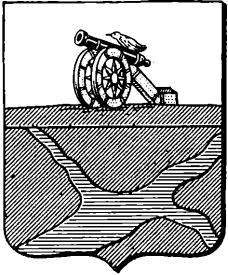
ЛАНДШАФТ В ГЕРБЕ РУССКОГО ГОРОДА

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Таруса Известен с 1246 г. В XIII в. — столица Тарусского княжества</p>		<p><i>Герб.</i> На серебряном поле по середине голубая река Таруса. Пристань на высоком левом берегу Оки при впадении в нее р. Тарусы в XVI в. входила в состав оборонительной линии по Оке и была укреплена валами и рвом</p>
<p>Перемышль Упоминается в летописях XIV в.</p>		<p><i>Герб.</i> Серебряная река Ока, а по обеим сторонам на синем фоне два снопа, символизирующие богатые жатвы полей, располагавшихся вокруг города.</p> <p>Пристань на левом берегу Оки. Город расположен на высоком холме. Ока под Перемышлем течет с севера на юг, что отражено на гербе. Если смотреть на город снизу от реки, то он почти не виден за холмом. Укрытость положения была необходима городу-воину. В 1776 г. был укреплен рвами</p>
<p>Тутаев (с 1918 г.) В 1370 г. основан Романов, в 1797 г. — Борисоглебск, Романов-Борисоглебск (с 1822 г.)</p>		<p><i>Герб.</i> На золотом поле по диагонали голубая река Волга, на которой стоит город, а по ее берегам — цепочка строений городов Романов и Борисоглебск, расположенных на разных берегах (две черные полосы).</p> <p>Основан как сторожевой пункт. Сохранились остатки древнего земляного вала. Расположен на живописных холмах на высоких берегах Волги. На левом берегу — Романов, на правом — Борисоглебск</p>

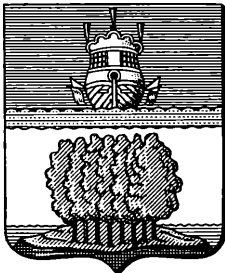
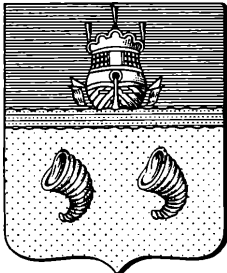
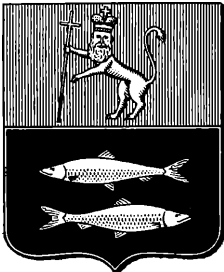
Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Демидов (с 1918 г.) Поречье Основан в XV в.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Смоленска *, в нижней – голубая река, по которой плывет золотая стрела.</p> <p>Расположен на р. Каспле (приток Западной Двины), протекающей по низменной волнистой равнине</p>
<p>Благовещенск Основан в 1856 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В зеленом щите серебряный волнообразный пояс, над которым – три золотые звезды «о восьми лучах» (изначально герб Амурской губернии).</p> <p>Пристань на Амуре при впадении в него Зеи. Расположен на террасах Амура. Основан как Усть-Зейский военный пост</p>
<p>Халтурин (с 1923 г.) Орлов-Вятке (Орловец, Орлов) Известен с 1459 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части – герб Вятки, в нижней – в серебряном поле сидящий над рекой орел.</p> <p>Возник как крепость на р. Вятке, на высоком правом, изрезанном оврагами берегу. Крепость была с крепостными валами и естественными рвами-оврагами. В первой половине XVII в. укрепления пришли в полный упадок. В окрестностях города богатые пойменные луга, большая часть которых в настоящее время осушена</p>

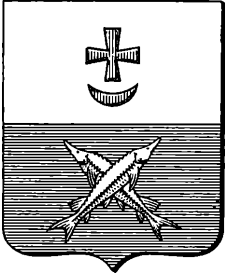
* При учреждении гербов было взято за правило в верхней или средней части поля помещать часть герба наместнического города, к которому был приписан данный город.

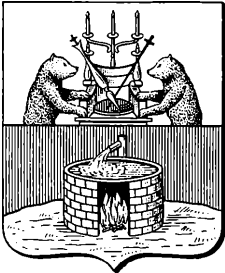
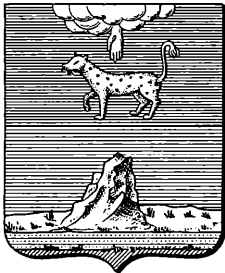

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Кострома Основан в 1152 г. Юрием Дол- горуким</p>		<p><i>Герб.</i> В лазоревом щите на серебряной воде золотой варяжский корабль (с орлиной головой и крыльями на носовой части) с парусом, флагом и семью гребцами.</p> <p>Речной порт возник на Волге при впадении в нее Костромы. С созданием Горьковского водохранилища на Волге были затоплены низменные земли и в долине р. Костромы. Теперь она впадает в Волгу выше города, а к городу подходит лишь узкая ее протока</p>
<p>Гагарин (с 1968 г.) Гжатск Основан в 1749 г. Пет- ром I</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Смоленска, в нижней — в голубом поле нагруженная хлебom и готовая к отправлению золотая баржа, символизирующая богатую хлебную торговлю.</p> <p>Расположен на высоком берегу р. Гжати (правый приток Вазузы, бассейн Волги). Город снабжал Петербург продовольствием</p>
<p>Великий Устюг Основан в 1207 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В зеленом поле щита лежащий на берегу Нептун держит в руках красные кувшины, из которых льется вода.</p> <p>Пароходная пристань на р. Сухоне. Одно из старейших поселений на севере европейской части СССР. В XVI—XVII вв. был значительным торговым и транспортным центром на пути из Москвы в Архангельск. Единственный в то время морской порт</p>

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Жиздра Основан в 1777 г.</p>		<p><i>Герб.</i> На серебряном поле голубая поперечная полоса символизирует р. Оку, вертикальная — впадающую в нее Жиздру. Реки использовались горожанами как транспортные пути для доставки во многие уезды леса и дров (три вязанки дров по берегам изображены на гербе).</p> <p>Расположен на ровном плато на берегу р. Жиздры. Жиздра, как и Перемышль, была пограничным городом. С XII в. важным водным путем из Киевской Руси в Северо-Восточную (Заокскую) Русь был путь Десна — Болва — Жиздра — Ока. На этом пути и возник город</p>
<p>Киренск (с 1675 г.) Никольский погост, Киренский Острог. Основан в 1630 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Иркутска, в нижней — разветвленная речная сеть (вероятно, реки Лена и Киренга).</p> <p>Расположен на холмистом правом берегу Лены, на острове, образуемом р. Киренгой, впадающей в Лену двумя рукавами. В быстрых и прозрачных реках — притоках Киренги — водилось много рыбы — ленок, харюс, таймень, сит, омуль</p>
<p>Юхнов Основан в XVI в.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Смоленска, в нижней — три реки, стекаясь вместе в зеленом поле, дают одну большую реку, «что при сем городе в натуре и находится».</p> <p>Расположен на обоих берегах р. Купавы при впадении ее в Угру. Образован из подмонастырского села. Жители занимались сплавом леса по Угре в Оку</p>

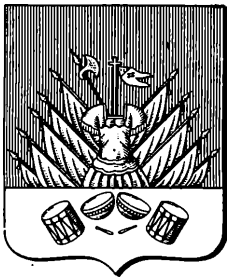
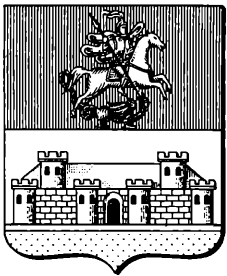
Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Остров Основан в 1341 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Пскова, в нижней — остров на середине голубой реки. На нем три дуба.</p> <p>Расположен на р. Великой, впадающей в Псковское озеро. Город называли «южным щитом» Пскова. Первоначально на небольшом острове стояла каменная крепость. Река служила естественной защитой.</p>
<p>Плес Основан в на- чале XV в. князем Васи- лием I</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Костромы, в нижней — в серебряном поле река с выходящим из нее плесом (имя города).</p> <p>Пристань на правом берегу Волги, который здесь много выше и круче левого и изрезан глубокими оврагами. Именно в этом месте Волга прорезает Ростово-Плесскую грядку и образует так называемые Плесские ворота, которым берега Волги в Плесе и обязаны своей гористостью и живописностью (Левитановские места)</p>
<p>Хабаровск Основан в 1858 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В серебряном щите лазоревый столб между двух черных сопок «с червленными пламенами».</p> <p>Расположен на правом берегу Амура. Возник как военный пост и назван в честь русского землепроходца Е. П. Хабарова. Белокаменный город раскинулся на высоких сопках вдоль Амура.</p>

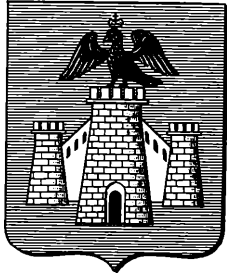
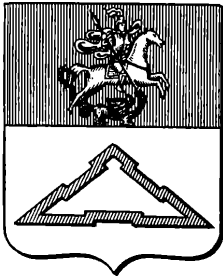
Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Ветлуга (с 1778 г.) Основан в XVII в. как д. Шулепнико- во, с XVIII в. — Верхнее Воскресе- нье</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Костромы, в нижней — в серебряном поле зеленая роща ветлы, «означающей имя сего города».</p> <p>Пароходная пристань на р. Ветлуге. Город расположен на высоком берегу реки на боровой террасе</p>
<p>Нерехта Первое упоми- нение в 1362 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Костромы, в нижней — в золотом поле две раковины улитки как символ двух рек, близ которых расположен город</p> <p>Расположен на р. Нерехте при слиянии ее с р. Солоницей (бассейн Волги). Горожане специализировались на солеварении, которое прекратилось в XVIII в.</p>
<p>Переславль-Залесский Основан в 1152 г. Юрием Долгоруким</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Владимира, в нижней — на черном фоне две золотые рыбы (сельди или ряпушки) в знак того, что город производил торг копченой рыбой.</p> <p>Расположен на берегу Плещеева озера при впадении в него р. Трубеж. Сохранились мощные земляные валы, опоясывавшие когда-то город-крепость. На берегу озера находится историческая усадьба Петра I «Ботик»</p>

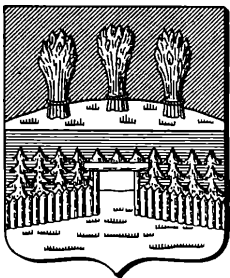
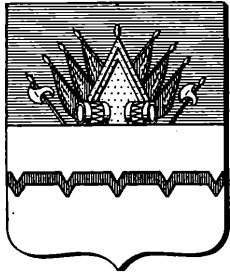
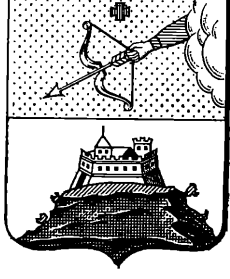
Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Белозерск Известен с 862 г.</p>		<p><i>Герб.</i> Ультрамаринового цвета озеро, в котором две стерляди, а над ними месяц с крестом.</p> <p>Пристань на обводном канале (вдоль берега Белого озера). Один из старейших русских городов. Возник у истоков р. Шексны из Белого озера. В конце XIV в. был перенесен на место современного Белозерска</p>
<p>Саратов Основан в 1590 г.</p>		<p><i>Герб.</i> Три стерляди в лазоревом щите, помещенные в виде вилообразного креста.</p> <p>Расположен на правом берегу Волги. Основан как укрепленный пункт на левом берегу. Позднее стал развиваться на высоком правом берегу Волги как рыбный монастырский городок. После 1674 г. сюда же была перенесена и крепость. Город расположен в котловине, окруженной горами Соколовой, Лысой и Алтынной</p>
<p>Соликамск Основан в 1430 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Перми, в нижней — соляной колодец, символизирующий основное занятие жителей.</p> <p>Расположен на западном склоне Урала на левом берегу Камы. Один из старейших населенных пунктов Урала. Здесь в р. Каму (ныне Камское водохранилище) впадают речки Усолка и Боровая. Выварка пищевой соли из соляных растворов долгое время оставалась основным занятием горожан</p>

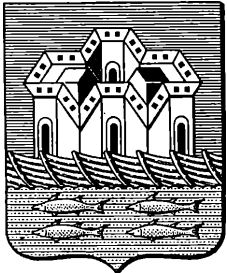
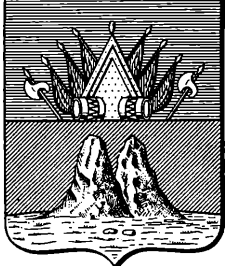
Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Старая Русса Основан в 1167 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Новгорода, в нижней — на кирпичной печке железная сковорода, в которой варится соль, — символ того, что в городе имелись «знатные соляные варницы».</p> <p>Пристань на р. Полисть (бассейн оз. Ильмень). В XV—XVII вв. здесь было развито солеварение. В настоящее время бальнеологический курорт, использующий минеральные воды и иловые грязи озер Верхнее и Среднее</p>
<p>Холм Основан в 1259 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Пскова, в нижней — «при воде берег, имеющий высокий холм в голубом поле, означающий имя сего города».</p> <p>Расположен на р. Ловать, впадающей в озеро Ильмень. Князь Данила, будучи на охоте, увидел красивый холм и задумал основать на нем малый «градец». В 1471 г. в договоре Новгорода с польским королем Казимиром IV значится погостом</p>
<p>Печоры (Петсери) Основан в XV в.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Пскова, в нижней — в серебряном поле изображена гора, в которой видна пещера (существует действительно).</p> <p>Выдающийся ансамбль древнерусского зодчества Псково-Печерский монастырь расположен в пойме лесного ручья, высокие берега которого иссечены пещерами, вертикальными ущельями. Нижняя часть монастыря лежит глубоко — на дне естественной чаши, через которую протекает ручей. Его почти отвесные стены густо заросли деревьями. В 1473 г. была освящена пещерная Успенская церковь. Этот год считается датой основания монастыря</p>

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Наровчат Основан в XIV в.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Пензы, в нижней — в синем поле гора, на которой видны вновь вырытые звериные норы, символизирующие имя города (от слов «рыть», «на-рыть»).</p> <p>Расположен на р. Шелдане, левом притоке Мокши, на высокой террасе, сложенной лесами и песками</p>
<p>Барнаул Основан в 1730 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Алтайского горного края, в нижней — в голубом поле среди горных пород дымящаяся печь.</p> <p>Расположен на левом берегу Оби при впадении в нее Барнаулки. Пароходная пристань. Построен русским промышленником А. Демидовым</p>
<p>Подольск (Подол) Время основания неизвестно, упоминается в документах начала XVII в.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Москвы, в нижней — два золотых инструмента, употребляемых каменотесами, в знак того, что «жители сим промыслом обогащаются».</p> <p>Расположен на р. Пахре. Район богат строительным сырьем. Наибольшее значение имеют залежи известняков и доломитов. «Подол» означает низкое место, приречную низменность</p>

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Петрозаводск Основан в 1703 г. Пет- ром I</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Новгорода, в нижней, разделенной полосами, три железных молота. Эмблема города означает, что область изобилует полезными рудами.</p> <p>Расположен на берегу Онежского озера. Возник возле основанного Петром I металлургического завода. В устье р. Лососинки, впадающей в Онежское озеро, был построен Петровский завод. Вокруг него на прибрежных террасах вырос поселок, а затем и город. Город вытянут вдоль Петрозаводской губы более чем на 16 км</p>
<p>Галич (Галич Мер- ский) Основан в 1238 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В червленом поле воинские атрибуты с выходящим из них крестом Иоана Крестителя.</p> <p>Расположен на юго-восточном берегу Галичского озера. Сохранилось городище Столбище (Балчуг) XIII–XIV вв., валы и рвы древнего Галича, который располагался на холме</p>
<p>Можайск Известен с 1231 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Москвы, в нижней — «каменная стена о шести башнях».</p> <p>Расположен на р. Москве при впадении в нее р. Можайки. Древней частью Можайска является высокий, с крутыми склонами холм, окаймленный глубокими оврагами. Здесь в XVII в. была построена каменная крепость. Многочисленные курганы в окрестностях Можайска свидетельствуют о его древности</p>

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Орел Основан в 1565 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В синем поле белые башни с красными кровлями, «на воротах орел одноглавый, черный, сверху орла корона золотая».</p> <p>Расположен по обоим берегам р. Оки при впадении в нее р. Орлик. Основан как укрепление от набегов татар. В 1673 г. большая часть Орла была уничтожена пожаром, и город был перенесен на Ямскую гору, где он расположен и сейчас</p>
<p>Волоколамск (Волок Ламский) Основан в 1135 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Москвы, в нижней — на серебряном поле древние (зеленые) шанцы (временные полевые укрепления различного вида) в знак того, что «сей город дал храбрый отпор осаждавшему оный польскому королю Сигизмунду».</p> <p>Один из старейших русских городов. Первоначально находился на р. Ламе, контролируя волок между системами Волги и Москвы-реки. Позже был перенесен на «стрелку» рек Городенки и Ламы. Большая расчлененность рельефа местности, на которой расположен город, не позволила перестроить его по регулярному плану в Екатерининские времена. Улицы города, спускаясь и поднимаясь по холмам, сбегают к его центру, расположенному в котловине</p>
<p>Молога Основан в начале XIII в.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Ярославля, в нижней — в лазоревом поле часть земляного вала, отделанного белым камнем (серебряная кайма).</p> <p>Город, существовавший на правом берегу р. Мологи при слиянии ее с Волгой, был затоплен Рыбинским водохранилищем. Местность, на которой он находился, отличалась довольно плоским рельефом с небольшими перепадами высот (10–12 м)</p>

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Инсар Основан в 1648 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Пензы, в нижней — густой лес, окруженный засекой с надолбами и воротами. Расположен на левом берегу р. Инсар близ впадения в нее р. Ису (бассейн Оки). Крепость находилась на узком мысу, выдававшемся в долину реки. Здесь проходила Симбирская засечная полоса, которая начала создаваться в 1648 г.</p>
<p>Омск Основан в 1716 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Тобольска, в нижней — в серебряном поле часть укрепленной линии, построенной из кирпича, в знак того, что «по Сибирской линии есть она главная крепость». Расположен при впадении р. Омь в р. Иртыш. Крупный речной порт. Река Омь пересекает центральную часть города с востока на запад. Город был основан на левом берегу Оми как крепость. В 1768 г. взамен старой крепости была заложена новая на правом берегу р. Омь. К концу XVIII в. вокруг крепости появились предместья</p>
<p>Саранул Основан в 1596 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Вятки, в нижней — в серебряном поле на высокой горе деревянный рубленый город, «которым оное место примечания достойно». Расположен на крутом, обрывистом правом берегу р. Камы. Крупная пристань</p>

Город	Герб	Характеристика герба и географическое положение города
<p>Свияжск (Иван-город) Основан в 1551 г.</p>		<p><i>Герб.</i> Плывущая по реке Волге деревянная крепость.</p> <p>Герб отражает историю создания города. Он был построен на конусообразном холме, омываемом р. Свиягой, притоком Волги, и речкой Щужой. Деревянный город был срублен в Угличском уезде и в разобранном виде (плотами) доставлен к Свияге. Здесь за четыре недели он был собран. Сооружение Свияжска было выдающимся достижением русского инженерного искусства. Возвышенное положение города должно было сделать его неприступным, особенно во время весеннего разлива. Ныне, после создания ГРЭС им. В. И. Ленина и Волжского водохранилища, город превратился в малонаселенный остров на Волге. Сохранились памятники древнерусского зодчества</p>
<p>Курган (Царево Городище) Основан в 1553 г.</p>		<p><i>Герб.</i> В верхней части герб Тобольска. В нижней — в зеленом поле два серебряных кургана.</p> <p>Расположен на левом берегу р. Тобол (бассейн Оби). Курганы были насыпаны в скифские времена</p>

сказано: «...две черные раковины улитки, означающие две реки, находящиеся около сего города, изобилующие оными».

Реки не только были путями сообщения, но имели и оборонное значение — они были в прямом смысле слова жизненно важными элементами городской местности. Рыба, которая в изобилии водилась в них, была и пищей, и объектом промысла, и предметом торговли, и, стало быть, предметом гордости города. И поэтому приречное положение города означалось в гербе символом рыбы. Рыба (семга, стерлядь, лосось и др.) изображена на гербах городов Переславль-Залесский, Онега, Новгород, Белозерск, Луга, Саратов, Ишим, Бугульма, Нарым, Жиганск и др.

Специалисту, изучающему рельеф, — геоморфологу — трудно пройти мимо выразительных изображений местности на гербах городов, отражающих не только рельеф, природные ресурсы, но и геологическое строение территории. Сольвычегодск, Солигалич, Соликамск, Старая Русса — места, где издавна были известны соляные варницы.

На гербах двух последних городов изображена не только соль, но и способ ее добычи и обработки.

Геолого-геоморфологические особенности местности отразились не только в гербах городов (оформление герба было иногда значительно позже возникновения города), но нередко и в их названиях. Таковы города Псковской губернии — Холм, расположенный на р. Ловати, на гербе которого изображен высокий холм на берегу реки; на гербе города Печоры — гора с пещерой; в гербе древнерусского города-крепости Опочки — строительный материал, послуживший основой для возведения крепости. На реке Шелдане с XV в. известен город Наровчат, в гербе которого — гора, на склоне которой видны звериные норы.

Наличие горных выработок и связанного с ними производства отражено в гербах городов Барнаул, Бийск, Череповец, Подольск и др.

Старый герб города Петрозаводска напоминает стилизованный геологический разрез, на фоне которого изображены скрещенные орудия труда. Эмблема города означала, что эта область изобилует полезными рудами.

Перечисленные примеры еще раз свидетельствуют о важности географического положения для выбора нашими предками места под строительство города, когда естественное расчленение территории использовалось для создания оборонительной полосы, а естественные ресурсы — для жизни населения.

С XII в. важным водным путем из Киевской Руси в Русь Северо-Восточную (Залесскую) был путь по рекам Десне — Болве — Жиздре — Оке. Долгое время Калужской и Брянской землям пришлось быть порубежьем, а иногда попадать под власть Литвы и Речи Посполитой. Поэтому здесь много бывших городов-крепостей, которые, после того как границы Московского государства отодвинулись к востоку и западу, утратили оборонное значение. Так было с Перемышлем, Воротынском, Серпейском и другими сторожевыми пунктами.

В XVI—XVII вв. в общую систему обороны страны входила «Большая засечная черта» Русского государства, которая состояла из укрепленных городов-крепостей и отдельных участков — засек (лесных завалов). Оборонительные сооружения создавались из засек, чередовавшихся с участками-частоколами, надолбами, земляными валами и рвами в безлесных промежутках.

Мощные оборонительные сооружения отражены в гербах городов: в гербе города Мологи — земляные валы, в гербе города Инсар — засеки с деревянными надолбами. Гербы городов- крепо-

стей, как правило, несут символы воинской доблести (доспехи, пушки, ружья и т. д.), как, например, герб города Галича или герб Тобольска (в золотом поле червленая атаманская булава, на которой черный «щит Ермака»). На некоторых гербах изображены фортификационные сооружения: крепостные стены (Загорск, Орел, Можайск, Городище), временные полевые укрепления (Волоколамск), кирпичные укрепления (Омск).

Большой интерес представляют два герба. Это — герб города Сарапула с изображением крепости на правом берегу р. Камы и герб Свяжска, на котором отражена история создания города-крепости.

Герб города Москвы — всадник, поражающий копьём змея, — символ города-крепости, города-воина:

Мятежны складки алого плаща,
И черный конь застыл в движеньи резком,
Взирает тонкий юноша на фреске.
Мятежны складки алого плаща.

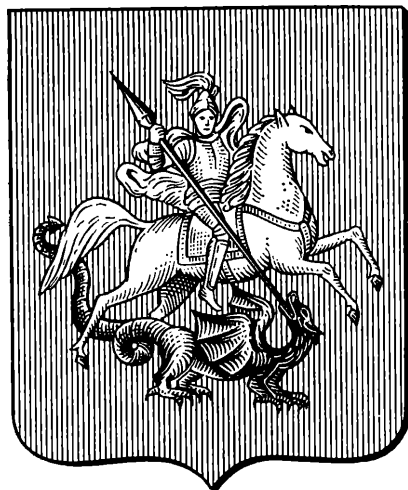
Ю. Адрианов. Перед фреской

С XIII века всадник на гербе Москвы стал объясняться как символ Георгия Победоносца. На иконах Георгий Победоносец обычно изображается на фоне сказочного ландшафта, так удивительно напоминающего ландшафт древней Москвы: широкая река течет среди холмов.

Замечательно, что герб сохранен и в наше время. Это дань уважения героям Бородинского сражения, это дань уважения советским солдатам, погибшим на полях под Москвой в борьбе за Родину. Москва в наших сердцах — символ непокоренной России. И изображение на гербе Москвы мы воспринимаем как героя-воина — победителя в боях с завоевателями всех времен.

Бессмертное величие Кремля
Невыразимо смертными словами!
В твоей судьбе, о русская земля,
В твоей глуши с лесами и холмами,
Где смутной грустью веет старина,
Где было все: смиренность и гордыня,
Навек слышна, навек озарена
Утверждена московская твердыня!

Н. Рубцов. О Московском Кремле



Герб города Москвы

Утвержден 8 декабря 1856 г.

ПРИРОДА МОСКВЫ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ



Что касается до Москвы, стольного и главного города во всем Великом княжестве, то она весьма заслуживает того, чтобы подробнее поговорить здесь о ней. Имя свое получила она от реки Москвы, которая течет через город в южной его части и обтекает красную стену...

А. Олеарий. Описание путешествия в Московию (XVII в.)

Московская область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины в бассейне верхней Волги и Оки, в подзоне хвойно-широколиственных лесов со сравнительно влажным, умеренно континентальным климатом. Наибольшие высоты приурочены к Смоленско-Московской возвышенности, наименьшие — к Мещерской и Верхне-Волжской низменным равнинам.

Главная водная артерия области — р. Москва. Бассейн р. Москвы занимая центральную часть Московской области, обводняет небольшую по площади, но сложную в природном отношении территорию. Достаточно большой набор ландшафтов сформировался в процессе длительной истории развития региона.

Наша столица расположена на стыке трех физико-географических областей, различающихся по геологическому строению и иным природным показателям и естественными границами которых служат реки Сетунь, Яуза и Москва.

ПРИРОДНЫЕ РАЙОНЫ

Севернее Москвы протянулась Клинско-Дмитровская гряда, образующая водораздел между бассейнами Верхней Волги и Оки. Клинско-Дмитровская гряда — это часть Смоленско-Московской возвышенности (рис. 1, А). Северный склон гряды крутым уступом падает к Верхне-Волжской низменности. Склон южной экспозиции постепенно переходит в равнину левобережья р. Москвы. Наибольшие высоты отмечаются в окрестностях города Клина (около 300 м абсолютной высоты¹). Гряда имеет плоско-волнистый рельеф, в котором холмы распылчатого очертания чередуются с заболоченными низинами.

Восточная часть Смоленско-Московской возвышенности — Клинско-Загорская гряда — постепенно становится менее холмистой. Водосборные бассейны этой части возвышенности принадлежат бассейну Клязьмы. Водораздел рек Москвы и Клязьмы в совре-

¹ Абсолютная высота (абс. выс.), или абсолютная отметка (абс. отм.), — высота точки над средним уровнем Мирового океана.

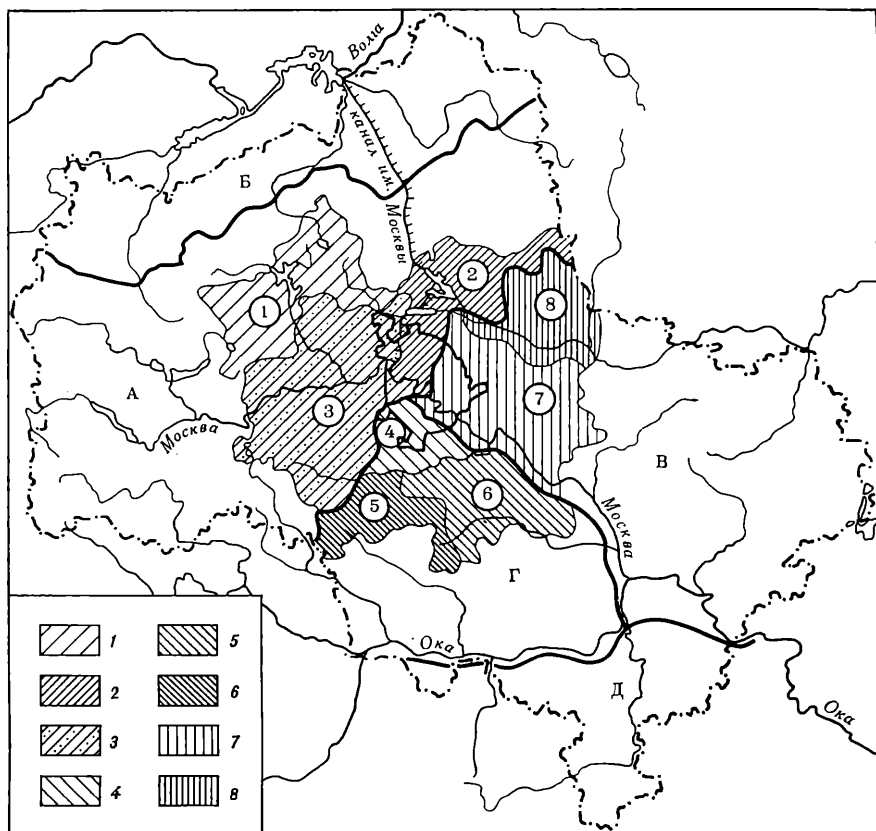


Рис. 1. Природные районы Московской области

А — Смоленско-Московская возвышенность; Б — Верхне-Волжская низменность; В — Мещерская низменность; Г — Москворецко-Окская равнина; Д — Зарайская возвышенность; 1—8 — природные районы: 1 — Можайско-Волоколамская возвышенность, 2 — Клязминско-Учинская равнина, 3 — Звенигородская равнина, 4 — Теплостанская возвышенность, 5 — Чеховская волнистая равнина, 6 — Подольско-Коломенское ополье, 7 — Подмосковная равнина, 8 — Приглызминская равнина

менном рельефе выражен рядом небольших пологих холмов, расположенных на плоской равнине.

К северу и к юго-востоку от Смоленско-Московской возвышенности протянулись Верхне-Волжская и Мещерская низменности (см. рис. 1, Б, В). Эти природно-географические районы имели сходную историю развития, и поэтому их современные ландшафты тоже сходны.

Юг Московской области — Москворецко-Окская равнина (см. рис. 1, Г) — имеет сильно денудированную поверхность, расчлененную зрелыми формами эрозионной сети. Здесь проходит водораздел рек Москвы и Оки. Южная часть равнины представляет

собой полого-холмистое пространство Окско-Протвинского склона междуречья. Рельеф равнины утратил характер ледникового², и лишь в отдельных местах встречаются остатки слабо выраженных ледниковых форм — водораздельные участки между реками Пахрой, Лопасней и Нарой. Москва располагается в центре Московской области, образуя вместе с пригородной зоной (в радиусе 60—70 км от границ столицы) так называемую Московскую агломерацию — самое крупное в СССР и одно из крупнейших в мире скопление городских поселений моноцентрического типа. Пригородная зона представляет собой территориально-планировочную единицу. Она состоит из лесопаркового защитного пояса (ЛПЗП), выделенного в соответствии с планом реконструкции Москвы в 1935 г. в целях улучшения санитарно-гигиенического состояния города и создания мест отдыха населения (площадь ее около 180 тыс. га, из них более половины занято лесами и лугами), и внешнего пояса, где выделяется зона городов-спутников. Пригородная зона связана с Москвой производственными, трудовыми, культурно-бытовыми и рекреационными отношениями и рассматривается как единая система расселения с точки зрения экономической, градостроительной и природоохранной политики. В состав зоны входят Мытищинский, Балашихинский, Люберецкий, Ленинский, Одинцовский, Красногорский, Химкинский, Пушкинский, Щелковский, Ногинский, Раменский, Домодедовский, Подольский, Истринский, Солнечногорский районы, северная часть Наро-Фоминского района Московской области.

Западные и северо-западные участки Московской агломерации относятся к области Смоленско-Московской возвышенности. Здесь можно выделить три физико-географических района.

Можайско-Волоколамская возвышенность (см. рис. 1, 1) занимает северо-западную часть Московской агломерации. Это центральные части Смоленско-Московской возвышенности и Клинско-Дмитровской гряды, верховья р. Истры. Крупные холмы чередуются с древнеозерными заболоченными котловинами. Средние высоты территории — около 200 м абс. выс., максимальные — 270—290 м.

Мы начали наш рассказ о природе с того, что Московская область лежит в зоне елово-широколиственных лесов, но в большинстве своем они уже уничтожены. На их месте частично развиты вторичные березовые и осиновые леса. Почвы дерновые, сильно- и среднеподзолистые сформированы на тяжелых и средних суглинках.

Достопримечательностью этого района является Сенежское озеро — «самое крупное из озер Подмосковья, исключительно интересно для любителя природы, водного спорта, рыболовства», как сообщалось в одном из путеводителей 30-х годов. Сенежское озеро остается одним из любимых мест москвичей и сейчас, хотя

² Об оледенениях и ледниковых формах рельефа — см. раздел «Семь главных возвышенностей и история их возникновения».

здесь появился другой не менее притягательный объект для любителей водного спорта — Истринское водохранилище. В районе создан ряд заказников, охраняющих ценные объекты живой природы. Среди них и Бездонное озеро у д. Вертлино (Солнечногорский район) и комплекс лесных болот с морошкой и клюквой близ с. Муравьево, которые служат местообитанием редких для области растений, и старый осинник у д. Денежкино, и водоохраные леса долины Истры.

Клязьминско-Учинская равнина (см. рис. 1, 2) занимает северную часть Московской агломерации и северную часть Москвы.

Господствующие формы рельефа здесь сглаженные холмы и ровные поверхности равнины, сложенные рыхлыми отложениями значительной мощности. Средние высоты 150—200 м абс. выс. Для района характерны елово-широколиственные и березовые леса с богатым видовым составом растительности. Дерново-подзолистые почвы сформированы на тяжелых и средних суглинках. В долине р. Клязьмы развиты болотисто-подзолистые почвы. На территории столицы между речью Москвы и Яузы выделяются обычно как подрайон Химкинской равнины. Плоские холмы без четких очертаний подошвы создают слабоволнистый рельеф с абсолютными отметками 170—190 м (относительные превышения над урезом р. Москвы 35—55 м). С поверхности равнина сложена суглинками. На ныне застроенной территории раньше были заболоченные западины.

Чтобы читатель смог почувствовать ту природную обстановку, которая еще недавно была на территории Москвы и ближайшего Подмосковья, обратимся к географическим описаниям справочников, изданных в 1930 г.³ В те годы Бескудниково, Лианозово, Хлебниково были поселками пригородно-дачного типа. Поля и небольшие перелески, «фабрик нет, район типично земледельческий с травопольно-молочным уклоном. Очень много кирпичных заводов новой постройки (у Окружной, Бескудникова, Лианозова, Лобни, Долгопрудной, Катуар); местность богата кирпичными безвалунными суглинками. Леса главным образом березовые с примесью дуба. У Хлебникова пейзаж разнообразится рекой Клязьмой».

«Лианозово, расположенное в прекрасном смешанном лесу, дачный поселок Владыкино на высоких берегах Лихоборки предлагались как места для отдыха в природе вблизи Москвы».

«Маленькая речка Яуза, когда-то важный торговый путь, быстро течет среди густых зарослей; на возвышенных берегах ее высятся смешанные леса, и ничто не напоминает пыли и шума подмосковного дачного города. На правом берегу Яузы — с. Медведково, одно из самых старых поселений под Москвой. В 1627—1646 гг. Медведково принадлежало кн. Пожарскому». «Достопримечательностями этого района являются усадьба Останкино,

³ Здесь и далее цит. по: Вокруг Москвы: Экскурсии. М.: Работник просвещения, 1930; Дачи и окрестности Москвы: Справочник-путеводитель. М.: Мосрекламсправиздат, 1930.

совхоз Бутырский хутор, Тимирязевская сельскохозяйственная академия. Усадьбу Останкино окружает большой „английский“ парк; прогулка по нему на речку Каменку, где раскрывается красивая долина, охваченная кругом лесами,— одна из лучших в окрестностях Москвы». «В конце усадьбы совхоза „Бутырский хутор“ имеется небольшой пруд, которым пользуются для купания... В совхозе имеется небольшая роща, где с удовольствием можно отдохнуть под раскидистыми деревьями».

Сейчас в границы города входят все те дачные поселки, что находились южнее Мытищ и Химок, включая практически весь бассейн р. Яузы и ее притоков Ички, Лихоборки, Чермянки. В этой части города расположились новые жилые районы. На бывшем Бутырском хуторе (ныне это район улиц Руставели, Яблочкова, Гончарова) и сейчас на том же месте есть маленький пруд. Правда, воды в нем по колено и берега из бетона, но рядом расположен небольшой уютный парк — место отдыха жителей этого района. Дворец-музей «Останкино», Ботанический сад, парк им. Держинского, парк Тимирязевской академии, остатки дубовой рощи около Останкинской телевизионной башни — эти и другие небольшие зеленые островки остались среди довольно плотной застройки севера столицы.

На территории Клязьминско-Учинской равнины на реках Клязьме и Уче созданы водохранилища, снабжающие Москву питьевой водой. Здесь же развернута сеть рыболовно-спортивных баз для отдыха москвичей. Этот район знаменит и уникальным местообитанием озерных чаек на оз. Киево в г. Лобне. Это единственная в СССР крупная популяция озерных чаек в городе. Озеро является государственным заказником.

Звенигородская равнина (см. рис. 1, 3) включает верховья рек Клязьмы, Сходни, Пахры, Десны, Нары, среднее течение р. Москвы. Рельеф равнины слабоволнистый с отдельными пологими холмами. Поверхность ее сложена суглинками. Средние высоты 150—200 м абс. выс. К долине р. Москвы равнина понижается. Около 40% площади занимают сельскохозяйственные угодья, причем преобладают пахотные земли. Сохранились участки елово-березовых лесов, небольшие дубравы и сосновые боры. Почвы здесь дерново-подзолистые на тяжелых и средних суглинках.

Этому району принадлежит самая западная часть Москвы. Это бассейн р. Сетуни и правобережье р. Москвы до слияния с Сетунию (район Филей, Кунцева и др.) — Кунцевская равнина, и левобережье р. Москвы — Красногорская равнина. Оба подрайона характеризуются мелкохолмистым рельефом, наличием большого количества оврагов и балок, заболоченных западин. Район в начале века был одним из излюбленных мест отдыха. Здесь проводили экскурсии известные ученые — профессора А. А. Борзов и А. П. Павлов. Близ Троицкого было размыто рекой интереснейшее обнажение: толща озерных осадков, зажатых между ледниковыми отложениями. Здесь же в 40-х годах прошлого столетия был найден полный скелет мамонта. По левой стороне

реки, близ Троицкого, у оврага Гнилуша, при впадении его в р. Москву, имелись обнажения еще более древних морских отложений — юрских глин с характерными белемнитами (чертовыми пальцами) и аммонитами. Лучшее обнажение этих глин было у Студеного оврага между Шелешихой и Мневниками, немного выше устья речки Ходынки.

На территории Звенигородской равнины тоже сохранились ценные природные комплексы: живописная долина р. Сторожки в районе Звенигорода, Нарские пруды с окружающими их лесными массивами, живописные участки р. Москвы с сосновыми лесами, многочисленными памятниками архитектуры, садово-паркового искусства, участки разнообразных типов первичных лесов — места обитания редких видов растений и животных. Все они нуждаются в охране. Здесь уже созданы заказники и планируется создание еще целого ряда охраняемых зон.

Южные территории Московской агломерации относятся к области Москворецко-Окской пологоувалистой равнины. Здесь также можно выделить три физико-географических района. Рельеф и геологическое строение территории во многом определяются особенностями развития московской стадии ледникового периода, а точнее, краевой южной части ледника. В этой области проходит граница распространения ледниковых отложений. Овраги и балки здесь почти всегда имеют длинные и пологие приовражные, прибалочные и придолинные склоны, что свидетельствует о длительном процессе их формирования. Чрезвычайно характерная черта Москворецко-Окской равнины — почти полное отсутствие каких-либо крупных форм рельефа, которые бы возвышались над ее поверхностью. Уплотненные междуречья несут едва уловимые следы ледниковых форм рельефа в виде отдельных невысоких холмов, плоских заболоченных котловин, низин и ложбин стока, не включенных в современную эрозионную сеть. Другая важная особенность рельефа равнины — карстовые формы, которые, как правило, приурочены к долинно-балочной сети, так как здесь известняки либо выходят на поверхность, либо прикрыты маломощным чехлом рыхлых отложений. В пределах Москворецко-Окской равнины выделяется останец коренного рельефа — это чрезвычайно сильно расчлененная овражно-балочной сетью Теплостанская возвышенность.

Теплостанская останцовая эрозионная возвышенность (см. рис. 1, 4) практически целиком входит в границы Москвы и ЛПЗП. В пределах этого района можно выделить три подрайона.

Первый подрайон — собственно Теплостанская возвышенность, сильно расчлененная глубокими долинами, оврагами и балками. Маломощные рыхлые отложения покрывают останец, сложенный меловыми песками. Относительные превышения над урезом р. Москвы 130—135 м. Вот как выглядела местность в 30-е годы: «Окружающий пейзаж поражает своей живописностью. Множество садов делает весной эту местность исключительно привлекательной. Население занимается огородами и садами. Тут и там

в ложбинах раскинулись поселения, кое-где мелькают кирпичные трубы подмосковных заводов. Темной массой тянется на юг огромный лиственный лес. Окружающий пейзаж поражает огромными просторами. В Узком и Знаменском огромные, прекрасно сохранившиеся парки». И далее: «Ленинские горы (бывшие Воробьевы) образуют высокий, холмистый, правый по течению берег Москвы-реки, обрыв Теплостанской гряды и высшую точку города. Многочисленные ручейки падают сверху, со стороны сел Гладышево и Воробьево. Здесь нередко можно натолкнуться на валуны и булыжники — куски финляндских и олонецких скал. Эти камни — следы грандиозных ледников, покрывавших Русскую равнину миллионы лет назад. На Воробьевке и Калужском шоссе находили кости мамонта. В некоторых частях гор наблюдаются оползни».

Второй подрайон — Москворецкий эрозионный склон: Орехово-Борисово, Царицыно — участок придолинной равнины, расчлененный широкими оврагами и балками. Абсолютные отметки 150—200 м. Район активно застраивается. А когда-то в Борисове и Царицыне были фруктовые сады и старый парк, раскинувшийся по берегам огромных прудов. «В XVI в. эта местность под названием „пустоши Черногряской“ составляла часть Коломенского дворцового хозяйства. Уже при Борисе Годунове на текущей здесь речке Городенке были устроены пруды для разведения рыбы. В настоящее время Коломенское является музеем, в котором собраны материалы по истории его памятников, вещи, найденные при раскопках, и т. д. Осмотр надо начать с галереи Вознесенской церкви, откуда от „парского места“ открывается интереснейший вид на широкие излучины реки Москвы, низменный левый берег, Дьяково городище и другие окрестности. После осмотра Коломенского и дьяковской церкви нужно пойти вверх по оврагу, который находится между ними. В нем прекрасно видна размывающая деятельность воды, а около устья — образования „дельты“. Овраг пересекает бывший дворцовый фруктовый сад»⁴.

Третий подрайон — Пахринская равнина (левобережье р. Пахры) — расположен к югу от границы города. Подрайон характеризуется сглаженными мягкими очертаниями рельефа с абсолютными отметками 150—200 м. Это — пригородная зона. Она отличается высокой степенью сельскохозяйственной освоенности (до 60% площади занято сельскохозяйственными угодьями и из них 50—70% — пашней). Однако и здесь сохранились отдельные участки с дубово-липовыми и березовыми лесами. Дерново-подзолистые почвы развиты на тяжелых суглинках.

Чеховская волнистая средневысотная равнина (см. рис. 1, 5) — это левобережье р. Пахры и участок водораздельной поверхности притоков рек Москвы и Оки. Равнина сложена древними

⁴ Сил Е. Путеводитель по Москве-реке. М.: Моск. рабочий, 1937. С. 65; Сил Е. Указ. соч. С. 67—68.



Вид части Москвы и ее окрестностей. 1825 г.

А. Кадоль. Литография

отложениями, перекрытыми маломощным четвертичным покровом. Средние высоты 150–200 м абс. выс. На территории широко развиты вторичные березовые и осиновые леса. Первичные широколиственно-еловые леса не сохранились. Почвы дерново-среднеподзолистые и светло-серые средне- и тяжелосуглинистые.

Район в основном сельскохозяйственного использования, его залесенность от 45 до 50%. Сохранились участки елово-липовых лесов с примесью ясеня и вяза, смешанные леса со значительным участием дуба, липы, ясеня, клена, старые еловые леса с примесью ясеня в Наро-Фоминском районе, дубравы, елово-широколиственные леса, типичные участки широколиственных лесов в Подольском районе. Наиболее ценные леса и живописные ландшафты по р. Наре нуждаются в охране, и их предложено сделать заказниками. В основном на территории широко развиты вторичные березовые и осиновые леса. Почвы дерново-среднеподзолистые и светло-серые средне- и тяжелосуглинистые.

Подольско-Коломенское ополье — юг-юго-восточная часть Московской агломерации (см. рис. 1, б). Волнистая равнина сложена маломощным чехлом рыхлых отложений. Средние высоты 100–150 м абс. выс. Территория интенсивного сельскохозяйственного освоения — 50% площади занято пашней. Первичные

леса уничтожены, встречаются лишь небольшие массивы вторичных березовых лесов. Почвы светло-серые лесные на средних суглинках и супесях. Здесь издавна был расположен ряд кирпичных заводов (близ станции Бутово и Щербинки). Мощные слои известняка, вскрытые р. Пахрой, служат сырьевой базой Подольского цементного завода.

По живописной долине правого притока р. Пахры — р. Рожай традиционно проводятся геологические экскурсии. «От станции Домодедово, — читаем в одном из путеводителей 1930-х гг., — путь идет по дороге, мощеной местным материалом — булыжником (Константиново) и известняком (Никитское). С края высокого берега (22 м) открывается направо (к юго-западу) плоская низина — это заливная терраса р. Рожай, слившаяся далее с такой же террасой р. Пахры. В усадьбе Константиново в конце XIX в. жил известный исследователь Азии Н. М. Пржевальский. Правый берег р. Рожай довольно высокий, левый же низкий, заливной. Берег порос ивняком, ольхой и кустарником. В долине р. Рожай можно встретить типичный оползневой рельеф, осадки юрского моря, фосфориты, ценное минеральное удобрение, железную руду. Обрывы известняков, глыбы, бурные пороги придают речке настоящий горный характер. По берегу — сильные прозрачные родники. В углублениях известняка можно найти прозрачные кристаллы горного хрусталя, кальцита, асбест».

Восточная часть Московской агломерации принадлежит Мещерской озерно-ледниковой низменной равнине. Мещерская низменность занимает всю юго-восточную часть Московской низменности. На территории Подмосковной Мещеры господствуют плоские поверхности с неглубокими и широкими древними ложбинами, освоенными современной гидрографической сетью. Днища долин обычно заболочены. Отличительной особенностью Мещеры является большое количество озер. Здесь выделяются два физико-географических района.

Подмосковная равнина (см. рис. 1, 7) — плоское водораздельное пространство Клязьмы и Москвы к востоку от Яузы, включая ее левобережье и бассейн Пехорки. Пологая равнина с общим уклоном на юго-восток (с отдельными небольшими поднятиями) характеризуется незначительной мощностью четвертичных водно-ледниковых и аллювиальных отложений и неглубоким залеганием глин и известняков. Средние высоты около 100 м. В городе Москве и ЛПЗП абсолютные отметки несколько выше, но не превышают 140—160 м. Относительные превышения над урезом р. Москва — 20—40 м.

Для этого района характерна наибольшая сохранность первичных лесов — сосновых и широколиственно-сосновых (в пределах Москвы и ЛПЗП — это Лосиноостровский природный парк*); на восточной границе Московской агломерации отмечаются массивы

* С времен царя Ивана IV Грозного парк охранялся как «государева заповедная роща».

болот*. Почвы песчаные дерново-подзолистые и болотно-подзолистые с массивами торфяных болот.

Откроем путеводитель пятидесятилетней давности: «Восточная часть Подмоскovie является самой низменной и самой бедной в природном отношении частью Подмоскovie. Заболоченная равнина с многочисленными мелкими озерами и громадными торфяными массивами, между ними невысокие песчаные гряды, поросшие сосной,— таков однообразный и унылый ландшафт местности. Леса, преимущественно сосновые, характерные для песчаной почвы. Ценным полезным ископаемым являются люберецкие стекольные пески и лыткаринские и котельнические песчаники. Самые близкие к Москве озера в районе станции Косино. Около села расположены три озера: Белое, Святое и Черное, каждое из них имеет особый облик. Белое озеро — самое большое из трех. Озеро очень глубокое (13,5 м) и очень чистое, только местами развиты прибрежные заросли тростника. Несмотря на близость поселка, охватывающего озеро почти со всех сторон, в нем пока еще водятся лини, окуни, караси, и рыбная ловля идет летом и зимой. Когда-то озеро служило как бы рыбным садком для московских торговцев-охотников; сюда пускали на откорм стерлядей, судаков, лещей и других рыб.

Второе озеро, Святое, наоборот, сильно заболочено... Торфяное болото с сосной окружает озеро кольцом в 150—200 м шириной. Третье озеро — Черное — лежит на низинке за Белым озером и представляет тип водоема почти совершенно заболоченного, жалкий остаток когда-то бывшего здесь озера ... Косинским озерам посчастливилось в смысле изучения. Уже около 10 лет (с 20-х годов) работает расположенная на берегу Белого озера Косинская биологическая станция».

Приклязьминская равнина (см. рис. 1, 8) включает левобережный участок долины р. Клязьмы от города Пушкино вплоть до впадения в нее р. Шерны. Слаборасчлененная плоская заболоченная равнина имеет уклон на юго-восток, в сторону общего понижения рельефа Мещеры. Территория сложена в основном водно-ледниковыми отложениями, подстилаемыми меловыми песками. Средние абсолютные высоты 100—150 м.

Территория слабо освоена в сельскохозяйственном отношении — лишь около 30% площади занимают сельскохозяйственные угодья, причем половину из них составляют сенокосы и пастбища. И если на основной территории Московской агломерации земледелие требует орошения, то для этого района характерно преобладание осушительных мелиоративных работ. Довольно большие участки занимают лесные массивы и торфяные болота. Это и первичные сосновые и широколиственно-сосновые и вторичные березовые и осиновые леса. Почвы песчаные и супесчаные дерново-подзолистые и болотно-подзолистые.

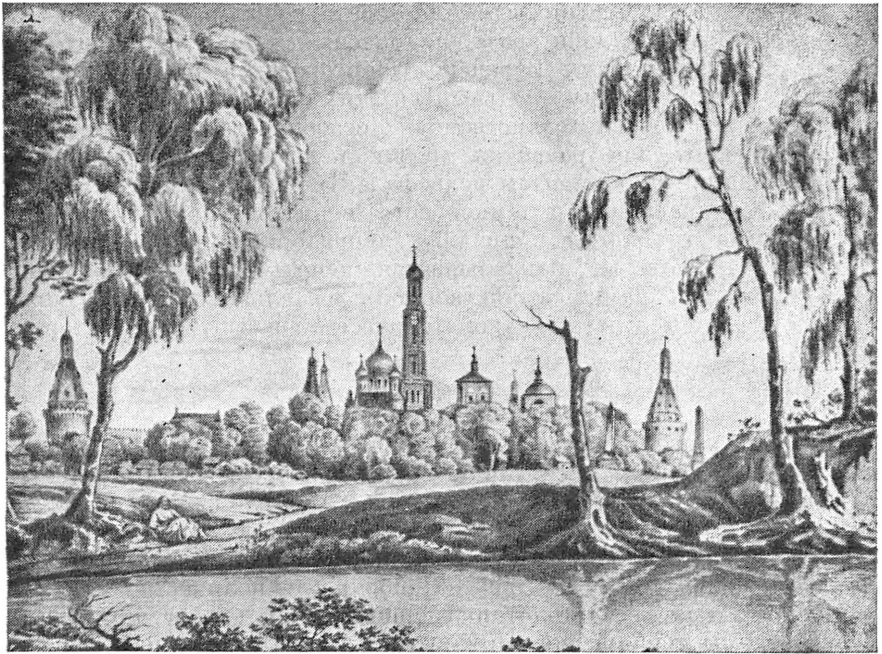
* В бассейне р. Нерской сохранились участки гнездования птиц водно-болотного орнитокомплекса.

В условиях бурного промышленного развития производства возникает опасность полной утраты еще сохранившихся уголков нетронутой природы. Для сохранения уникальных произведений природы — неповторимых природных ландшафтов, рек, озер и лесов — создаются специальные заповедники, заказники, национальные парки. На территории Московской агломерации запрещена вырубка лесов; здесь выделен ряд заказников и охраняемых ландшафтов: Верхняя Клязьма, Малая Истра, Лосиный остров, нижний отрезок р. Москвы, Нарские пруды и район Пахры, долины рек Шерны, Вори и др.

Поскольку процесс самоочищения в городской среде затруднен вследствие плотности застройки и интенсивного воздействия различных антропогенных факторов, необходимость серьезной работы по регулированию качества окружающей среды выдвигается на первый план (только с 1962 по 1979 г. принято свыше 60 решений Моссовета по ее охране). По данным А. Н. Лавренова (1988), в городе и его лесопарковом поясе за последние 15 лет выполнен значительный объем работы по сохранению качества окружающей среды. Было израсходовано 900 млн руб. С 1971 г. выведено или реконструировано 88 вредных в санитарном отношении промышленных предприятий и цехов. В соответствии с Генеральным планом развития Москвы в числе мер, направленных на улучшение санитарно-гигиенических условий среды, предусмотрено существенное увеличение общей площади озеленения. В ГлавПУ разрабатывается генеральная схема оздоровления малых рек и освоения пойменных территорий Москвы и лесопаркового защитного пояса. Уже приступили к созданию водоохраных полос в Строгине, Крылатском. В следующей пятилетке эти работы предусматривается продолжить в больших объемах. Намечается озеленить поймы рек Яузы, Чермянки, Лихоборки, Сетунь, закончить строительство парка в Нагатинской пойме, приступить к освоению Мневниковской поймы и т. д.

Около 40% площади города занимают зеленые насаждения. Значение зелени трудно переоценить. Она — здоровье и отдых населения, эстетический облик города. В генеральных планах развития Москвы 1935 и 1971 гг. формированию системы озеленения уделено значительное внимание. На их основе была разработана генеральная схема озеленения Москвы. Она состоит из зеленых диаметров и клиньев, включая парки, скверы, бульвары, связывающие центр города с пригородными лесами и обеспечивающими постоянное проветривание города, оздоровление воздушного бассейна, улучшение условий для отдыха населения. В текущей пятилетке общая площадь нового озеленения составит около 0,6 тыс. га. Любая растительность, независимо от ее видового состава, улавливает пыль и вредные газы из воздуха, снижает шум и формирует более благоприятный микроклимат.

В условиях нарастающего территориального расширения городов Московской агломерации угроза природным ландшафтам увеличивается. Исследования показали, что площадь зеленых



Симонов монастырь. 1843 г.

К. Рабус. Литография

насаждений в городах Московской агломерации недостаточна, что особенно остро вопрос озеленения стоит в городах Реутово и Фрязино⁵. Постоянный рост числа посетителей городских парков и зон отдыха не может не сказаться на состоянии водоемов, растительности, животного мира, почв и других элементов паркового ценоза. Так, резко ухудшилось состояние лесных насаждений, особенно в таких старинных парковых ансамблях Москвы, как Кузьминки, Кусково, Царицыно, Останкино, Лефортово и Коломенское. В дни массовых мероприятий в Центральном парке культуры и отдыха им. Горького на площади менее 100 га сосредоточивается до 125 тыс. человек одновременно⁶.

Экономическое развитие Московской области все больше не укладывается в идеальную схему рационального природопользования. Хозяйственная нагрузка велика, ландшафты находятся под многофакторной угрозой. Так, для значительной части Московской области характерно неблагоприятное сочетание природных

⁵ Горностаева Г. А. Регулирование роста городских территорий как принцип регионального природного пользования // Использование природных ресурсов: Методол. подходы. М., 1979. С. 86–96.

⁶ Чемякина С. Н. Городские парки и охрана природы в них // Учен. зап. Тарт. гос. ун-та. 1981. № 495. С. 79–82.

и хозяйственных предпосылок, способствующих развитию эрозии почв. Наибольшая доля эрозионно-опасных земель на территории области приурочена к Верейско-Звенигородской равнине и Подольско-Коломенскому ополью. Для этих же районов характерны наибольшая сельскохозяйственная освоенность территории и благоприятное для развития эрозии почв взаиморасположение леса и пашни по элементам рельефа⁷. Именно поэтому для определения направления и темпов естественного развития природы необходима типология природных территориальных комплексов (ТПК), на которые накладывается использование территории различными видами хозяйственной деятельности, по-разному влияющее на ход естественноисторического развития территории.

КЛИМАТ

Московская агломерация расположена в поясе умеренно континентального климата со следующими среднегодовыми показателями: температуры — 3—3,5°, осадков — 500—650 мм, годовая амплитуда температур — 28°, число дней со среднесуточной температурой выше 0° — 210—214, продолжительность безморозного периода 120—135 дней. Наибольшее количество осадков приходится на весенне-летний период. Зима длится 4,5 месяца (с середины ноября по март включительно). Типичная погода в это время пасмурная или облачная, с частыми снегопадами. Средняя температура января 10,5—11,0°. В суровые зимы морозы достигали в Дмитрове —48°, Истре —53°, Москве —42°, Павловом Посаде —45°. Количество осадков в январе 30—35 мм (наименьшее в годовом цикле). Лето умеренно теплое и довольно влажное. Средние температуры июля 17,5—18,0°. Температурные максимумы, наблюдавшиеся в летние месяцы на территории агломерации, достигали 36—38°. Количество осадков в июле колеблется в среднем от 70 до 80 мм. Максимальное их количество выпадает в конце июля — начале августа.

На территории города естественный ход температуры, солнечного сияния, распределения осадков и других метеорологических факторов значительно изменяется. Возникающий над большим городом «остров тепла» выражен в Москве достаточно отчетливо. Наблюдения за тенденцией хода температуры воздуха в Москве, Александрове, Павловом Посаде, Кашире и Новом Иерусалиме по календарным сезонам за 1943—1977 гг. показали большое влияние техногенного фактора на климат города⁸:

⁷ Крючков В. Г., Божьева Т. Г., Ружинская Л. А. Территориальная дифференциация типов сельского хозяйства Московского региона // Природа и природные особенности города Москвы и Подмосковья и использование их в народном хозяйстве. М., 1984. С. 88—98.

⁸ Ремизов Г. А. Естественные и антропогенные тенденции температуры воздуха в Москве за 1943—1977 гг. // Тр. Центр. высот. гидрометеорол. обсерватории. 1982. № 16. С. 12—15; Климат Москвы: Особенности климата большого города. Л., 1969. С. 250, 270.

Тенденции температуры воздуха, °С	Зима	Весна	Лето	Осень	Год
Естественные	-0,003	0,047	-0,012	0,008	0,010
Техногенные	0,051	0,020	0,009	0,019	0,016

Для Московской агломерации А. А. Гербурт-Гейбовичем (1981) проведено климатическое районирование. Автор выделяет четыре района. Границы климатических районов проведены с учетом характера подстилающей поверхности и плотности застройки (табл. 1). Территориально эти районы размещаются следующим образом.

1. Пригородный район охватывает пригороды Москвы широкой полосой на расстоянии до 30 км от кольцевой автодороги.

2. Периферийный городской район включает территорию парков и лесопарков (Сокольники, ВДНХ, Измайлово, Лосиный Остров, Кунцево, Кузьминки, Ленино-Дачное, Битцевский, Серебряный Бор), Химкинское водохранилище, а также периферийные городские жилые массивы (в районе Ярославского шоссе, Ивановского, Вешняков-Владычина, Новогиреева, Выхина, Орехова-Борисова, Чертанова, Ясенева, Теплового Стана, Беляева-Богородского, Тропарева, Матвеевского, Кунцева, Коровина, Хорошева-Мневников) и прилегающую к кольцевой дороге территорию пригорода шириной 15 км.

3. Район основной городской застройки охватывает большую часть застроенной территории города.

4. Восточная часть центра города ограничена по следующим улицам и площадям: Красная площадь, пл. Свердлова, Трубная, Колхозная, Спасская ул., Краснопрудная ул., Бауманская ул., Застава Ильича, Птичий рынок, станция метро «Волгоградский проспект», Восточная ул., Москва-товарная, Павелецкая, Даниловская пл., пл. Гагарина, станция метро «Новокузнецкая», Устьинский мост, ул. Разина.

Таблица 1

Климатическое районирование территории Московской агломерации

Номер района	Район	Средняя годовая температура, °С	Продолжительность безморозного периода на высоте 2 м, сут	Средняя годовая скорость ветра на высоте 2 м, м/с
1	Пригородный	3,2-3,5	<150	2-4
2	Периферийный городской	3,5-4,5	<150	2-4
3	Основной городской застройки	4,5-5,5	150-160	1-2
4	Восточная часть центра города	5,5-5,7	160-170 и более (в пределах Садового кольца)	1-2

Наиболее характерные причины изменения климата территории города — загрязнение воздуха и высвобождение термознергии в производственных процессах. Особенно высока и постоянно прогрессирует степень загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом (на его долю приходится 70% выброса вредных веществ в воздушный бассейн Москвы).

Повышенное выделение тепла городом приводит к образованию ограниченного инверсией температуры теплового купола, состоящего из более прогретого и насыщенного аэрозолями воздуха. Аэрозольная дымка уменьшает поступление прямой солнечной радиации и рассеивает в атмосфере эффективное излучение, что в конечном итоге приводит к повышению количества осадков, выпадающих над Москвой. Зона повышенного количества осадков в соответствии с формой теплового купола, его проекцией на поверхность и рельефом местности смещается относительно границ города. Повышенное количество осадков (более 700 мм) отмечается на западных и южных окраинах Москвы, а также в восточной ее части и прилегающих пригородах (675 мм), а пониженное (575—600 мм) — на юго-восточных окраинах⁹. (В Москве в 1910—1962 гг. выпадало в среднем на 11% больше осадков, чем в непосредственной периферии города.) Одновременно отмечается и значительное увеличение испарения (на 20% больше, чем в ближней периферии).

Л. М. Нероновой и С. И. Пономаренко¹⁰ были выявлены метеорологические условия, способствующие накоплению вредных примесей над Москвой (эти же условия благоприятствуют развитию теплового купола): малоподвижные антициклоны и гребни со скоростью ветра у поверхности Земли, равной или менее 4 м/с; размытое поле повышенного давления; ложбины с теплым фронтом и юго-восточным ветром; воздух умеренных широт, длительное время сохраняющийся над районом. Рассеянию примесей способствуют углубляющиеся циклоны, ложбины и волновые возмущения (при отсутствии юго-восточного переноса) со скоростью ветра более 5 м/с, быстродвижущиеся антициклоны и гребни; периферические участки малоподвижных антициклонов и гребней со скоростью ветра 5 м/с и более (но не при ветрах юго-восточного направления); свежая воздушная масса; осадки 2—3 мм и более за 12 часов.

Следует заметить, что средняя продолжительность циклонической погоды в Москве несколько меньше, чем антициклонической. При этом зимой наибольшую устойчивость обнаруживают северо-западные циклоны (44% всех циклонов). Максимальная длительность такой серии достигает 13 дней. Летом наибольшей

⁹ Михайлов И. В. Влияние городов на атмосферные осадки // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1980. № 6. С. 88—94.

¹⁰ Неронова Л. М., Пономаренко С. И. Результаты оперативного испытания методики краткосрочного прогноза метеорологических условий загрязнения приземного слоя воздуха // Тр. Гидрометеорол. науч.-исслед. центра СССР. 1981. № 233. С. 46—52.

устойчивостью характеризуются местные и южные циклоны (7—10 дней). Максимальная продолжительность стационарирования антициклонов отмечается при восточных и северо-восточных траекториях¹¹.

Тепловой купол более резко выражен в зимнее и летнее время и меньше в переходные сезоны года, когда преобладает ветреная погода¹² и реже образуются инверсии. Зимой чаще развиваются приземные инверсии, и промышленные и автомобильные выбросы, загрязняющие атмосферу, скапливаются в приземном слое под слоем инверсии, образуя дымку. Летом вследствие дополнительного нагрева (дополнительными источниками тепла являются асфальт улиц и площадей и каменные здания) приземная инверсия над городом ослабевает, а иногда и совсем разрушается. В результате усиливается турбулентность, и загрязняющие атмосферу примеси переносятся вверх и концентрируются на высоте 200—400 м.

Москва строится, растет, нужны новые проекты и новые методы строительства. В решении вопроса о создании комфортной среды в городе важное место занимают исследования температурно-ветрового режима районов строительства. Город несколько изменяет ход распределения температур по территории.

Установлена определенная связь между температурой воздуха, направлением и скоростью ветра. Эти данные имеют значение для расчета ветроохлаждения зданий и планировки внутриквартальных пространств. Увеличение в условиях застройки скорости ветра на 1—2 м/с приводит к образованию зон сильного и жесткого дискомфорта в зимнее время. В настоящее время выполнен ряд работ по турбулентному режиму стратифицированного планетарного слоя атмосферы, но остается почти неизученным вопрос о влиянии города на турбулентность в нижнем слое атмосферы, где наиболее существенны процессы распространения промышленных выбросов. По данным Центральной высотной гидрометеорологической обсерватории, средний суточный ход скорости ветра имеет хорошо выраженную временную составляющую. В нижнем слое (ниже 85 м) минимум скорости ветра наблюдается в ночные часы, максимум — в дневные. В верхней части слоя выше 85 м (до 300 м) — наоборот. Наблюдениями на Останкинской телевизионной башне отмечен рост скорости ветра вплоть до самого верхнего слоя. Высотные здания оказывают влияние на «искажение» воздушного потока, отмечается эффект обтекания здания воздушным потоком — «самоокутывание» и т. д.¹³

¹¹ Климат Москвы: Особенности климата большого города. Л., 1969. С. 250, 270.

¹² Погосян Х. П. Особенности климата крупных городов и оздоровление городской среды // Климат — город — человек. М., 1975. С. 10—15.

¹³ Коншев В. А. Математическое моделирование распространения газовых выбросов в атмосфере Москвы с использованием профилей ветра и температуры, получаемых на ВМК // Тр. Центр. высот. гидрометеорол. обсерватории, 1982. № 17. С. 80—89.

Влияние города на климат еще недостаточно хорошо исследовано. Однако очевидно, что изменение климата на территории города и в его окрестностях усиливает и экзогенное воздействие на геологическую среду (повышенная влажность, увеличение количества осадков, температуры и т. д. вызывают интенсификацию процессов размыва, выщелачивания и др.) и способствует возникновению природно-техногенных процессов («кислые дожди», выпадение твердых загрязняющих компонентов и т. д.).

ГИДРОГРАФИЯ

Реки, протекающие на территории Московской агломерации, как уже было сказано, принадлежат в основном бассейну р. Москвы (более 3/4 площади). На участке от западной границы Одинцовского района (25 км выше Звенигорода) до восточной границы Раменского района (15 км ниже Бронниц) р. Москва принимает два крупных притока: слева Истру и справа Пахру.

Истра имеет длину 149 км, площадь бассейна 2108 км², в нее впадает более 20 притоков. В верховьях реки, на участке впадения в нее р. Нудоль, в 1936 г. было построено Истринское водохранилище — самое крупное из водохранилищ Московской области. Его площадь равна 3360 га, а глубина достигает 23 м.

Пахра имеет длину 129 км, площадь бассейна 2720 км². Она принимает большое количество притоков — вместе с небольшими речками и ручьями — около 230, из них наиболее крупные — Моча, Конопелька, Рожай, Десна с притоками Незнайкой и Битцей.

Протяженность р. Москвы в пределах города 75 км. Она образует здесь шесть крупных излучин, сохраняя при этом субширотное направление, и принимает ряд мелких притоков, наиболее крупные из которых: справа Сетунь, Городня, слева Сходня и Яуза. Всего территорию дренируют 46 водотоков. Протяженность открытых русел около 220 км, а коллекторов свыше 290 км. Общая площадь открытых водоемов 8,5 км².

Гидросеть Москвы очень сильно изменена в процессе градостроительства. В истоках некоторых московских рек были расположены болота и озера. На пойменных берегах р. Москвы (Дорогомилово, Лужники, Нагатино) было много озер-старич и болот. С ростом города небольшие ручьи, болота и овраги, препятствовавшие его развитию и благоустройству, постепенно засыпались и исчезали. Более крупные реки перегораживались плотинами и превращались в цепочку прудов, которые с течением времени засыпались наносами. Застройка Москвы повлекла за собой уничтожение выходов грунтовых вод, а в отдельных случаях и истоков малых рек.

Самый крупный приток р. Москвы на территории города — Яуза. К началу текущего столетия Яуза была сильно загрязнена. Вряд ли кто мог поверить, глядя на грязный, покрытый тиной ручей, что в этих же берегах струилась река, которой в XIV —

XV вв. отдавали предпочтение перед извилистой Москвой-рекой. В годы Советской власти Яуза была очищена, а сток ее пополнен через Лихоборский обводнительный канал водами Химкинского водохранилища. Благодаря повышению уровня реки после постройки плотин и расширению русла до 25 м Яуза стала судоходной от устья до завода «Красный богатырь».

Река Пресня брала начало в Горелом болоте. Это болото сейчас засыпано отвалами метростроя. Засыпка долины Пресни и заключение ее в коллектор было проведено в 1908—1915 гг. Река Неглинная вытекала из Пашенского болота (за Марьиной рошей), которое впоследствии стали засыпать мусором, а в 30-х годах оно было окончательно засыпано отвалами метростроя мощностью 3—5 м. Неглинная с притоками и устроенными на ней прудами хорошо видна на плане Москвы 1779 г. В прошлом на Неглинной и ее притоках насчитывалось свыше 20 прудов. В 1819 г. русло Неглинной было заключено в трубу, и в настоящее время речная система находится под землей. Наиболее крупными прудами на Неглинной были Самотечный и Верхний Неглинный пруд на Цветном бульваре, засыпанные во второй половине XVIII в. Пруд на территории нынешней площади Свердлова и площади Революции существовал до 1812 г. В 1820—1823 гг. на месте кремлевских прудов на Неглинной был разбит Александровский сад.

Кроме Неглинной и Пресни, заключены в кирпичные коридоры и протекают под землей реки: Черторый, Сивка, Ольховец, Капелька, Рачка, Нищенка, Протока, Сарра, Даниловка и др.

На территории города в современных границах протекало 120 рек и ручьев, из них 55 были достаточно крупными и, вероятно, имели постоянный сток. Прудов в начале XVIII в. насчитывалось 853. Сейчас на этой территории около 300 озер и прудов. Большая часть естественных водоемов в городе реконструирована и претерпела значительные изменения водного баланса.

Москва-река, как и другие реки Московской области, получает питание от талых снеговых вод — 61%, дождевых — 12% и грунтовых — 27%. Вскрывается она обычно около 10 апреля. Средняя продолжительность весеннего половодья 48 дней, наименьшая — 21 день, наибольшая — 85 дней (1896 г.). Наступление ледостава приходится на 19 ноября. В пределах центральной части города река замерзает крайне редко (оказывает влияние сток теплых отработанных вод). Модуль стока в бассейне р. Москвы в среднем составляет 6,2 л/км²/с. Годовой сток составляет 3,4 км³.

В прошлом наводнения на Москве-реке бывали нередко и приносили значительные бедствия городу. «Берега Москвы-реки во многих местах обнажены от леса, снега тают бурно, и влага плохо впитывается в почву — весенние подъемы воды постоянно переходят в паводки и наводнения. Даже осенью дожди резко повышают уровень воды; в августе 1876 г. река меньше чем за сутки поднялась на 3,5 м. Весенние паводки регулярно разрушали песчаные и глинистые берега у сел Хорошево и Воробьево,

в Крутицах обвалы засыпали речное дно», — читаем в одном из путеводителей 30-х годов.

Гидротехники говорят, что «город сам топил себя паводками». Беспорядочная застройка берегов и многочисленные мосты сужали пойму реки, высокая вода неизменно выходила из берегов. Если за пределами города горизонт воды повышался над нулем до 7,5 м, то в черте Москвы в эти дни вода поднималась до 9 м. Достаточно было воде достигнуть отметки 6,5—7 м над московским нулем (за «нуль» принималась нулевая отметка рейки у Бабьегородской плотины), чтобы река начала заливать более низкие, прибрежные районы. При повышении горизонта воды до 8 м затоплялось до 1,5 км² по берегам; если вода поднималась еще на 50 см, начиналось наводнение. Большие паводнения обычно повторялись через 10 лет.

Одно из самых ранних описаний московского весеннего половодья (1702 г.) находим в книге «Путешествие через Московию» Корнелия де Бруина: «Месяц апрель начался такой резкой теплотой, что лед и снег быстро исчезли. Река от такой внезапной перемены, продолжавшейся сутки, поднялась так высоко, как не запомнят и старожилы. Мельницы на Яузе все были весьма попорчены; рыбные пруды и низменные места позади домов на далекое пространство были залиты водою, равно как и улицы затоплены, что обыкновенно случается здесь весною, когда тают снега. Немецкая Слобода затоплена была до того, что грязь доходила тут под брюхо лошадям»¹⁴.

В годы большого подъема воды река регулярно разрушала береговые сооружения, наносила большой ущерб фабрикам и складам. Уже наводнение 1879 г. покрыло водой 1/7 часть города, но еще большие размеры приняло наводнение 1908 г., нанесшее убыток 20 млн руб. Река и водоотводный канал слились в одно русло шириной 1,5 км. Даже там, где берега были ограждены сравнительно высокими каменными набережными, вода выступила из берегов, затопила проезды и улицы. На иллюстрациях в журналах того времени можно видеть улицы Замоскворечья и Дорогомилова, напоминающие венецианские. По переулкам плывут плоты, крыши усеяны москвичами, вынужденными справлять пасху в столь необычных условиях. Общая длина покрытых водою улиц превысила 90 верст, было затоплено 2500 домов с 180-тысячным населением. Площадь, покрытая водой, составила 12,5 млн м², была затоплена большая часть территории нынешнего Центрального парка культуры и отдыха, и волны плескались около здания Горной академии. Была залита часть территории около Новодевичьего монастыря и Большая Ордынка, почти до Казачьего переулка.

После наводнения 1908 г. наблюдалось резкое снижение уровня половодий. Затем высокие уровни были в 1926 г. (подъем

¹⁴ В переводе с французского П. П. Барсова книга была издана «к 200-летию рождения Петра Великого» в 1872 г.

воды на 7,3 м) и в 1931 г. (подъем воды на 6,8 м). В дальнейшем половодья были или с уровнем ниже среднего, или несколько выше него. Этому способствовало сооружение в верхней части бассейна р. Москвы водохранилищ — Истринского, Можайского, Рузского и Озернинского, которые регулируют сток, а также укрепление набережных. Наводнения в Москве создавали и притоки р. Москвы — Яуза и Неглинная ¹⁵.

Событием исключительной важности явилось сооружение в 1937 г. канала Москва—Волга. 128-километровый канал обводнил обмелевшую и загрязненную р. Москву и Яузу, снабдил город питьевой водой, дал дополнительный источник электроэнергии. Сооруженные в Карамышеве и Перерве гидроузлы обеспечили судоходные глубины в черте Москвы (3 м), при этом урез воды в реке повысился с 115,0 до 120,0 м абс. выс. Это мероприятие могло вызвать резкий подъем уровня грунтовых вод. Для того, чтобы избежать неблагоприятных последствий, в низко расположенном Замоскворечье была сооружена сложная сеть глубокого дренажа ¹⁶.

Ежегодно Москва получает для водоснабжения 800 млн м³ воды, для обводнения рек Москвы — 1 млрд м³, для обводнения Яузы, Клязьмы и Учи — 300 млн м³. В настоящее время Москва потребляет воды значительно больше, чем было в р. Москве до строительства канала.

По данным Н. М. Козловой, в структуре речного стока р. Москвы около 60% составляет волжская вода, 20% — сток притоков и ливнеотоков и только 20% — собственный расход реки ¹⁷. Изменилась и структура стока малых и средних рек на территории Московского артезианского бассейна — произошло сокращение подземного притока на 20—30% и общего речного на 5—25% от годовых величин ¹⁸.

На территории города большие площади могут быть отнесены к водонепроницаемым участкам: те, что заняты зданиями, покрыты асфальтом и бетоном, участки с искусственно уплотненными почвами. Наличие таких участков в водосборном бассейне изменяет структуру стока и, как следует из работ М. И. Львовича, Г. М. Черногаевой ¹⁹, И. В. Михайлова ²⁰, увеличивает поверх-

¹⁵ Блиннов М. Наводнения в Москве // Гор. хоз-во Москвы, 1987. № 4. С. 38—39.

¹⁶ Мячин И. По Москве-реке. М.: Моск. рабочий, 1977.

¹⁷ Козлова Н. М. Особенности формирования состава воды реки Москвы в нижнем течении и перспективы улучшения качества воды: Тез. докл. совещ. «Гидрологические исследования и водное хозяйство в бассейне р. Москвы». М., 1983. С. 27—30.

¹⁸ Попов О. В. Нарушение взаимодействия поверхностных и подземных вод под влиянием урбанизации // Гидрологические аспекты урбанизации. М.: МФГО СССР, 1978. С. 36—42.

¹⁹ Львович М. И., Черногаева Г. М. Преобразование водного баланса территории г. Москвы // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1976. № 3. С. 52—60.

²⁰ Михайлов И. В. Влияние урбанизированных территорий на формирование некоторых элементов водного баланса Курской модельной обла-

ностный и снижает подземный сток при общем увеличении полного речного стока. Во время сильных дождей склоновый сток с участков, имеющих искусственное покрытие, составляет от 50 до 80%, а в центральных частях города 80—90% общего склонового стока в пригородных зонах, застроенных небольшими отдельными домами. Питание подземных вод осадками уменьшается на закрытых территориях по сравнению с сельскохозяйственными пропорционально доле, которую занимают непроницаемые площади.

Слой поверхностной составляющей речного стока с территории Москвы почти в 2 раза, а в пределах Садового кольца в 3,7 раза больше, чем с окружающей Москву местности. Полный речной сток оказался выше соответственно в 1,5 и 2,5 раза.

Кроме того, нарушение структуры стока вызывается и внедрением технических сооружений и сбросом вод в более глубокие горизонты, которые в естественном состоянии не оказывали бы прямого влияния на формирование стока в бассейне реки, освоенной городом. За счет этих глубоких горизонтов нередко идет и необходимое водообеспечение города. Определенную роль в нарушении структуры стока играют и потери из коммуникаций. По данным Д. И. Ефремова с соавторами²¹, они могут достигать 500 мм/год на территории промышленных зон.

Вряд ли найдется человек, который станет отрицать красоту реки или озера, вписанных в городской пейзаж. Еще в 1702 г. Корнелий де Бруин в уже упоминавшейся нами книге писал: «Лучшее украшение загородных домов москвичей состоит в их рыбных прудах, из которых три действительно достойны удивления. Часто их бывает по два и по три около дома, довольно больших и богато полных рыбою. Когда приезжают к ним дорогие им гости, они тотчас забрасывают невод в воду и тут же, в присутствии своих гостей, налавливают разной рыбы блюд на 20 или на 30, а иногда и больше, как я то сам видел».

Из истории известно, что в прудах на речке Неглинной разводили рыбу. В расходной книге на 1728 год можно прочесть: «...отпущено из Неглинских прудов к столовому кушанью живой рыбы, а именно: стерлядей 6 штук, окуней — 20 штук, плотвиц — 20». До 1970 г. в Борисовском и Нижне-Царицынском прудах разводили карпов. К сожалению, сейчас эти пруды в хозяйственных целях не используются, зарастают и имеют весьма унылый вид. Проблема охраны водоемов от загрязнения является одной из самых злободневных. Необходимо, чтобы работники промышленности считали эту задачу не менее важной, чем выпуск основной продукции.

сти // Взаимодействие хозяйства и природы в городских и промышленных геосистемах. М., 1982.

²¹ Ефремов Д. И., Ключкин А. Н., Печерин А. Т. Исследование антропогенных изменений подземного стока в бассейне р. Москвы // Гидрогеологические исследования и водное хозяйство в бассейне р. Москвы. М., 1983. С. 61—63.

В городе осуществляется совместная очистка бытовых и производственных сточных вод на станциях аэрации. Стоки промышленных предприятий составляют 35% от общего количества. Сточные воды большинства промышленных предприятий содержат огромное разнообразие как органических, так и неорганических загрязняющих веществ. Так, нефтепродуктами загрязнены сточные воды не только перерабатывающих заводов, но и большинства других предприятий, которые широко используют нефтепродукты в качестве топлива, индустриальных масел, смазок, эмульсий, растворителей. В этом отношении следует особо отметить авто- и вагоноремонтные заводы, автобазы, машиностроительные и металлургические предприятия, заводы железобетонных конструкций. Установлено также, что помимо нефтепродуктов, в канализацию со сточными водами химической, нефтехимической, коксохимической и химико-фармацевтической промышленности попадают биохимически стойкие органические соединения.

Существующий уровень очистки производственных сточных вод не может считаться удовлетворительным. Технология очистки на московских станциях аэрации предусматривает в основном удаление загрязнений бытового характера и не в состоянии снизить содержание вредных веществ промышленного происхождения до нормативов, предусмотренных «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». С 1 апреля 1984 г. введены новые «Правила приема производственных сточных вод в московскую городскую канализацию». Строгое соблюдение этих правил позволит предотвратить сверхнормативное загрязнение водной среды города ²².

²² Саверанская Т. М., Эль Ю. Ф. Действуют новые правила // Гор. хоз-во Москвы, 1985, № 2. С. 31.

СЕМЬ ГЛАВНЫХ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ И ИСТОРИЯ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ



Семь главных возвышенностей: Кремль; у Тверского ворот — Страстной монастырь; на Покровке — у церкви Успенья; «Три горы»; за Яузой — Шивая горка; Лефортово — Введенская гора; Воробьевы горы.

Элементарный курс географии по синтетическому методу для низших классов средних учебных заведений и элементарных школ. Составил С. Никитин, преподаватель 1-й и 4-й Московских женских гимназий. М., 1877

В 1925 г. А. А. Борзов писал: «Если мы изучаем географически, например, какую-нибудь подмосковную местность, то, как при анализе всякого ландшафта, мы ставим себе два вопроса: 1) каково то геологическое наследие, над которым работают современные силы, и 2) каковы эти самые силы, то есть каковы характер и ход климатических элементов, определяющих характер поверхностной и глубинной гидрографии, характер процессов выветривания и смыва, переноса и отложения продуктов и т. п.»¹

Действительно, история развития рельефа теснейшим образом связана с геологической историей региона.

Изучение геологического строения Москвы началось с 80-х годов XIX в. в связи с прокладкой канализации. В настоящее время накопился огромный геологический материал, позволяющий восстановить историю формирования рельефа Москвы и ее окрестностей.

Местность, на которой расположена Москва, отличается большим разнообразием рельефообразующих условий, а сам рельеф территории города формировался в течение длительного времени и прошел сложный путь развития. Внутри земной коры захоронен ранее существовавший на поверхности Земли рельеф разного возраста и происхождения. Погребенные под древними осадками поверхности являются сохранившимися от размыва ископаемым рельефом. В значительной степени он деформирован и разрушен, положение его по отношению к существовавшему ранее уровню моря изменилось. Чем длительнее перерыв в осадконакоплении при господстве эрозионно-денудационных процессов, тем меньше условий для сохранения ранее существовавших форм рельефа. Геологическое строение и сохранившиеся формы погребенных

¹ Борзов А. А. Географические экскурсии в окрестностях Москвы. М.: Новая Москва, 1925. С. 6.

поверхностей позволяют с учетом характера отложений восстанавливать первоначальный облик местности².

Самая древняя погребенная поверхность — это поверхность кристаллического фундамента Восточно-Европейской платформы, которая в районе Москвы залегает на глубине около 1,5 км. Поверхность сложена древнейшими кристаллическими породами. Их залегание сильно нарушено тектоническими движениями (опусканиями и поднятиями земной коры). Здесь и далее мы будем рассматривать лишь те формы и особенности погребенных рельефов, которые так или иначе оказали влияние на современный рельеф местности.

Москва расположена над юго-западной частью плоского понижения, именуемого Московской синеклизой, в рельефе которой наблюдается ряд узких и глубоких понижений. Южная часть Москвы находится над одной из них, над так называемой Подмосковной впадиной; глубина ее по отношению к рельефу кристаллического фундамента около 0,5 км. Долинно-речная сеть каждого последующего континентального периода формировалась в определенной зависимости от структур кристаллического фундамента. Наиболее явная унаследованность присуща отрезкам долин, находящимся над разломами Подмосковной впадины.

Со времени образования кристаллического фундамента до настоящего времени в геологической истории выделяются периоды образования как континентальных, так и морских горных пород. Те или иные периоды формирования отложений по-разному проявляются и в современном рельефе. В геологической истории территории Подмосковья можно выделить три крупных периода существования континента и два периода распространения морей или морских трансгрессий.

Первый континентальный период длился около 2 млрд лет (с кембрия по девон³) и закончился около 1650 млн лет назад. За это время на территории Московской синеклизы накопилась толща отложений мощностью от 300 до 1000 м (в Подмосковной впадине, где был сосредоточен сток и формировалась древняя долина), представленная песками, песчаниками, глинами и другими континентальными отложениями.

Следующий чуть менее продолжительный период (около 1,25 млрд лет) — время существования морей. За этот период образовалась более чем 1000-метровая толща известняков, доломитов, мергелей, песчаников и песчано-глинистых отложений (девонских и каменноугольных). О том, каким было море в эти далекие доисторические времена, можно узнать из популярной геологической литературы. Для нас в этой книге важно другое: в эти первые два периода накопилась мощная толща отложений. Их формирование сопровождалось тектоническими движениями,

² Токарский О. Г., Философов В. П. К вопросу об определении понятия «рельеф» // Геоморфология, 1985. № 2. С. 49.

³ Объяснение некоторых специальных терминов — см. в конце книги.

что отразилось и на характере залегания пластов. Особенности залегания пластов (их простирание и падение), образовавшихся на дне Московской синеклизы, определили региональные особенности развития гидрографической сети в более поздние континентальные периоды и гидрогеологические условия современной территории. (В частности, всем известная московская минеральная вода связана с девонскими морскими отложениями.)

Континентальный период, именуемый «доюрским», оказал существенное влияние на формирование рельефа в более поздние этапы. Его продолжительность 85—90 млн лет. Доюрский рельеф, выработанный в известняках каменноугольного возраста на территории современной Москвы, представляет собой довольно пологую равнину, расчлененную сетью ложбин эрозионного происхождения. Этот рельеф сохранился далеко не везде, а только там, где он был перекрыт морскими отложениями (юрскими) следующего периода и как бы «законсервирован».

Проведенные на территории Москвы геологические исследования позволили проследить на большой площади древнюю гидросеть, которая впервые была выявлена коллективом геологов под руководством Б. М. Даньшина в 1936 г. Долины названы по имени тех местностей, в недрах которых были обнаружены эти долины: Главная Московская, Мытищинская, Тушинская, Ходынская и т. д. Направление долин имеет определенную связь с наклоном слоев и направлением тектонических нарушений.

Главная Московская (доюрская) долина начинается у с. Глазово, проходит в субширотном направлении под Можайском южнее Кубинки, на территории Москвы она прослеживается на глубине 100—120 м (абс. отм. 75—80 м) по условной линии: станции метро «Очаково» — «Новые Черемушки» — «Люблино». Далее долина поворачивает на юг-юго-восток до г. Бронницы, оттуда продолжается в сторону Мещеры.

В юго-восточной части города, в районе Южного порта в Главную Московскую долину с севера впадает Мытищинская долина («доюрская» Яуза), которая начинается в районе Мытищ и прослеживается на глубине 70—80 м вдоль северного и восточного участка Московской кольцевой автодороги. В районах Тушино (на глубине 100—120 м), Чертаново (на глубине 70—80 м), Ходынского поля и Сходни (на глубине 40—50 м) обнаружены более мелкие долины — притоки Главной Московской долины.

В этот этап континентального развития региона наряду с эрозионными были широко распространены и карстовые формы рельефа. На некоторых участках в днище Главной Московской долины и вблизи от него наблюдаются локальные понижения различных очертаний с относительной глубиной до 10—25 м.

Геологические исследования, проведенные на территории города, позволили выявить и доюрские водораздельные поверхности. Северный водораздел проходит намного южнее современной Клиинско-Дмитровской гряды на глубине около 100 м и проходит

через Звенигород, между Истрой и Красногорском. Южная водораздельная поверхность обнаружена на глубине 80—90 м (абсолютные отметки 115 м) на Теплостанской возвышенности. Водораздельная поверхность между Главной Московской и Мытищинской долинами совпадает пространственно с современным водоразделом Яузы и Москвы.

«Дююрский» континентальный период закончился 190 млн лет назад, когда Подмосковье погрузилось под уровень моря. Начался новый период накопления морских отложений (юрских и меловых) и формирования рельефа, характерного для морской акватории.

Долины рек, сформировавшиеся в предыдущий этап, размывались и заполнялись песками, глинами, песчаниками. В это же время отложилась и толща плотных глин — юрских водоупорных. Юрские глины до недавнего времени можно было видеть в обнажениях пород у Дорогомиловского кладбища, у Студеного оврага, в Филлях, на Ленинских горах между Андреевским монастырем и устьем Сетуни и в других местах, где они выходили на поверхность. Здесь, как уже упоминалось, проводил экскурсии профессор А. П. Павлов, и экскурсанты собирали остатки морских организмов в черных юрских глинах.

К концу этого периода Подмосковье было перекрыто 200-метровой толщей морских отложений и представляло собой плоскую равнину. И, наконец, около 60 млн лет назад начался последний континентальный период, который длится и поныне. Этот период обычно разбивают на два этапа: дочетвертичный и четвертичный⁴. С четвертичным этапом связана история появления и становления человека (поэтому он называется еще и антропогенным), с ним связано и создание современных форм рельефа. Кроме того, четвертичный этап — это последний из числа этапов великих оледенений в истории Земли, оставивший не только ледниковые отложения, но и специфические ледниковые формы рельефа. Продолжительность этого этапа, по разным данным, от 1500 тыс. до 3,5 млн лет.

Формирование дочетвертичного рельефа было связано с размывом песчано-глинистых морских отложений. Активная денудация и эрозионная деятельность доледниковых (дочетвертичных) долин стока на отдельных участках Москвы и Подмосковья полностью их уничтожили. Сохранились лишь останцы меловых и юрских пород на водоразделах.

В это континентальное дочетвертичное время был сформирован зрелый, эрозионный рельеф с хорошо развитыми карстовыми формами в местах выходов известняков. Склоны доледниковых возвышенностей глубоко расчленены сетью рек и оврагов. Днища доледниковых долин на территории Москвы лежат на 15—20 м ниже современных, а сами долины узки и лишены отложений,

⁴ *Сергеев Е. М.* Геологический фундамент Москвы // Город, природа, человек. М.: Мысль, 1982. С. 109—142.

что, по мнению С. М. Шика, свидетельствует об интенсивном тектоническом поднятии того времени.

Речная сеть в целом сохраняла рисунок и территориальную приуроченность к древней, доюрской речной сети и принадлежала бассейну пра-Москвы. Однако имеются и различия. Так, доледниковая долина пра-Москвы на территории города заложилась в том же широтном направлении, что и Главная Московская (доюрская) долина, но севернее ее, в пределах нынешней (современной) долины. Здесь река полностью размыла морские осадки предыдущего периода (меловые и юрские) и глубоко врезалась в каменноугольные известняки. От размыва сохранилась лишь толща песков и глин юрско-мелового возраста на Теплостанской возвышенности. К числу дочетвертичных долин в пределах Москвы отнесем пра-Яузу, пра-Сегунь, пра-Химку и др. Их долины позже были заполнены рыхлыми разнозернистыми песчаными отложениями четвертичного возраста мощностью до 30—40 м. В дочетвертичном рельефе выделяются три фрагмента водораздельной поверхности: Теплостанский, Москворецко-Яузский и Заяузский (Мещерский).

Четвертичный, наиболее хорошо изученный континентальный этап, как уже говорилось, связан с последним периодом геологической истории Земли. Но, несмотря на обилие материалов, остается много неясных вопросов. Неясен, например, вопрос, сколько же раз территория современной Москвы подвергалась оледенениям за столь крагкий (на фоне предыдущей геологической истории Земли) отрезок времени.

Рассмотрим наиболее приоритетную версию о трех оледенениях или о трех его циклах. Но прежде всего определим сам термин «оледенение».

Как известно из справочной энциклопедической литературы оледенение — это совокупность длительно существующих природных льдов, прежде всего ледников, наземных и подземных льдов; распространение ледников на различных территориях; процесс значительного увеличения массы ледников на земной поверхности. Цикл оледенения — возникновение, развитие и исчезновение оледенения в связи с изменениями климата⁵.

Промежуток времени, разделяющий два ледниковых цикла, — это межледниковье. В период межледниковий климат теплеет и территория освобождается от ледникового покрова.

При отступании ледника у его таявшего края оставались скопления несортированных отложений, как правило, валунных суглинков и глин. В геологической литературе такие отложения называются мореной. Для межледниковий характерны озерные, речные, болотные отложения, а также флювиогляциальные (водноледниковые) отложения, схожие с речными (аллювиальными или флювиальными). Это тоже песчаные и песчано-гравийные

⁵ Географический энциклопедический словарь: Понятия и термины. М.: Сов. энциклопедия, 1988. С. 211.

отложения, но их образование связано с работой не постоянного водотока (реки), а потоков талых ледниковых вод.

Итак, предполагается, что территория, на которой расположена современная Москва, как минимум, трижды подверглась оледенению. Первое, наименее изученное и в наименьшей степени доказанное оледенение названо *окским* (500—400 тыс. лет назад), так как предположительно ледник двигался со Скандинавского щита на юг, вплоть до р. Оки. Находки окской морены крайне редки и непредставительны. Однако широко распространено мнение, что окский ледник покрывал всю Московскую область, на поверхности которой им был сформирован холмисто-моренный рельеф.

Наступившее вслед за окским оледенением межледниковье было продолжительным и отличалось сложной климатической обстановкой. Выделяют от трех до пяти стадий потепления и похолодания. В этот период успела сформироваться зрелая эрозионная сеть, сильно расчленившая местность. Плоские водораздельные поверхности того времени были покрыты озерами и на больших пространствах заболочены. Речные долины, как правило, развивались по древним долинам, заложенным в дочетвертичное время.

Второе оледенение было максимальным на Русской равнине. Ледниковый покров распространялся до Днепра, и поэтому это оледенение названо *днепровским* (300—250 тыс. лет назад). Возможно, что холмистый ландшафт северо-западного Подмосковья до некоторой степени обязан аккумулятивной работе этого ледника. Мещера во время оледенения лежала «в тени» Клиньско-Дмитровской гряды и Теплостанской возвышенности, что сказалось на неравномерности ледниковой аккумуляции и создании здесь плоскохолмистого рельефа, останцы которого сохранились на водоразделах речек Серебрянки, Нищенки и Хапиловки. Мощность днепровской морены на территории Москвы колеблется в широких пределах от 1—5 до 30 м.

Таяние льда днепровского ледника в значительной степени способствовало обводнению территории: возникла система озер и блуждающих потоков, появились благоприятные условия для активизации солифлюкционных процессов⁶ на склонах и в долинах. В такой обстановке активная эрозия может начаться лишь в том случае, если территория будет испытывать воздымание. Однако такого воздымания, вероятно, не произошло, и работа потоков была направлена на вынос тонкого (глинистого, пылеватого) материала из морены. Благодаря этому пассивному денудационному процессу хорошо сохранились моренные отложения и на водораздельных поверхностях и в днищах долин.

Днепровский ледник в своем движении хотя и спивелировал, но не уничтожил полностью более древний, существовавший до

⁶ Солифлюкция — медленное течение протаивающих и переувлажненных грунтов по мерзлой поверхности еще непротаявших, сцементированных льдом пород.

него рельеф, и талые воды устремились в доднепровские эрозионные долины. Долины, сформировавшиеся в межледниковье, наступившее после днепровского оледенения, как правило, вложены в долины предыдущего межледниковья. В это второе межледниковье, по мнению многих исследователей, шло интенсивное накопление аллювия в речных долинах и выравнивание рельефа. Реки не справлялись с транзитом рыхлого материала, отлагая мощные толщи аллювия, а водный поток в этих условиях вынужден был блуждать в поисках нового русла. В результате такого блуждания ширина долины достигла местами 4—5 км.

Третье оледенение (220—140 тыс. лет назад), захватившее Подмосковье, названо *московским*. Южную границу московского ледника проводят, как правило, по линии Рославль — Калуга — Подольск — Бронницы — Юрьев-Польский. Двухсотметровая Смоленско-Московская возвышенность оказалась препятствием на пути ледника, и его движение на юг следовало по пути, пройденному днепровским ледником, — по низине с отметками 140—160 м к западу от Волоколамска. Территория самой Москвы оказалась в зоне оледенения несколько позже западных районов Подмосковья лишь после того, как ледник преодолел Смоленско-Московскую возвышенность. Однако его распространению на юг в районе Москвы воспрепятствовала Теплостанская возвышенность (хотя языки ледника доходили до Реутова и Щербинки). Основная рельефоформирующая деятельность ледника пришла в Подмосковье на южный склон Смоленско-Московской возвышенности (к западу от Москвы). Здесь мощность морены достигает 30—40 м. На территории самой Москвы ледник не произвел значительной эрозионной работы и оставил лишь небольшие по мощности моренные отложения (редко более 10 м), которые перекрыли низкие водораздельные поверхности северной части города и Теплостанскую возвышенность. Южнее Подольска и Домодедова отложений московской морены вообще нет.

После деградации ледникового покрова на территории Подмосковья сток талых вод окончательно сосредоточился в пониженных участках рельефа, сформировались постоянные водотоки — реки Москвы, Яузы, Сетунь и др.

Образование террас р. Москвы и ее притоков многие исследователи связывают с четвертым ледниковым циклом — *валдайским*, который повлиял на климат этого района и соответственно на степень его обводненности. Валдайский ледник дошел лишь до современной Валдайской возвышенности, не захватив территории Подмосковья.

Уже в сравнительно «недавнее» (современное, или голоценовое) время, начавшееся, по мнению разных исследователей, от 12 до 8 тыс. лет назад, произошли новое углубление основных рек и образование поймы. Это повлекло за собой врезание и притоков рек, что оказало влияние на активизацию формирования овражно-балочной сети, эрозионных и оползневых процессов. В настоящее время эрозионная деятельность рек в Подмосковье



Рис. 2. Геоморфологическая схема Москвы

1 — пойма; 2—4 — террасы: 2 — первая надпойменная, 3 — вторая надпойменная, 4 — третья надпойменная; 5 — моренная равнина; 6 — флювиогляциальная равнина; 7 — склоны крутизной до 12°; 8 — оползневые склоны; 9 — цифры на схеме: арабские — главные возвышенности (объяснения см. в тексте), римские — инженерно-геоморфологические области: I — долина р. Москвы, II—IV — водораздельные области: II — северная, III — южная, IV — восточная

протекает в общем вяло. Овражная эрозия активна лишь в периоды весеннего половодья, и устья оврагов обычно привязаны к поверхности поймы, а не к межennomu уровню реки. Этот факт в Подмоскowie впервые был отмечен А. А. Борзовым в 1930 г. Ему же принадлежит и другое наблюдение за ростом оврагов за счет суффозии⁷ и подмыва снизу, а не за счет врезания сверху.

Итак, рельеф территории Москвы имеет сложную историю развития. Исследования палеорельефа, унаследованности его, соотношения циклов эрозии и аккумуляции в древних и современных долинах имеют важное значение для проведения оценки изменений состояния рельефа и геологической среды города, позволяя выявить зоны, наиболее чутко реагирующие на техногенное воздействие, в которых отмечается активизация оползневых процессов, карста, проседания.

Долина р. Москвы (рис. 2, I) — главный геоморфологический объект на территории столицы, так как она занимает большую часть площади города, пересекая его с северо-запада на юго-восток, и, кроме того, здесь наиболее активны экзогенные процессы. Изучению этой долины посвящена солидная геологическая и геоморфологическая литература.

Как было показано выше, долина с доюрского времени развивалась унаследованно. Ее заложение было predeterminedено системой зон повышенной трещиноватости каменноугольных пород. По данным В. А. Апродова, эти зоны изобилуют мощными источниками подземных вод.

Говоря об унаследованности долины реки в целом, имеется в виду унаследованность ее в региональном плане — линии водоразделов, направления стока, линий наибольшего вреза долины (тальвега). Для современной долины наибольший врез характерен для этапа, предшествовавшего формированию поймы и пойменных отложений. Поэтому, рассматривая унаследованность тальвегов современной долины, следует иметь в виду не русло р. Москвы, а наиболее врезанную часть ее долины — ложе пойменных отложений. В этом плане современная р. Москва относительно своего доюрского днища сдвинута к север-северо-востоку, и лишь в нижнем течении (от с. Марьино) совпадает с доюрским ложем. Очертания дочетвертичного тальвега значительно ближе совпадают с очертаниями современного, а на участках Строгино—Троице-Лыково, Краснопресненской и Боровицкой излучин и на отрезке от Южного порта до выхода реки из города современное днище вложено в дочетвертичное.

Смена процессов эрозии и аккумуляции, наложенная при этом еще и на долгоживущую зону трещиноватости, определила и сложность инженерно-геологических условий долины р. Москвы,

⁷ Суффозия — подкапывание, подрывание. Суффозией называется процесс выноса потоками грунтовых вод растворенных веществ и тонких частиц (пыли, глины). Процесс вызывает образование подземных пустот и последующее оседание вышележащих пород с образованием на поверхности замкнутых понижений.

в частности развитие карстово-суффозионных процессов вдоль долин, врезанных в поверхность известняков.

Комплекс аллювиальных отложений однообразен, преобладают пески. К долине приурочены наиболее мощные толщи четвертичных отложений (в древних долинах и над ними 50 м и более).

Долина имеет асимметричное строение — террасы развиты преимущественно на правом берегу реки. Достаточно четко выделяются три надпойменные аллювиальные террасы и пойма. Ширина долины достигает наибольшей величины на восточной окраине города, здесь же отмечается и наиболее ярко выраженная ее асимметрия. Самая древняя и наибольшая по площади — третья надпойменная терраса — Ходынская; площади, занятые второй надпойменной — Мневниковской террасой, и особенно первой надпойменной — Серебряноборской, значительно меньше⁸. Пойма р. Москвы тянется практически сплошной полосой вдоль реки.

Наиболее четко выражена в рельефе третья надпойменная терраса. Это равнинное пространство с незначительными колебаниями высот. Относительная ее высота 30—35 м (абсолютная 135—160 м). Поверхность имеет небольшой уклон — 1,5—3°. У бровки высота террасы нередко снижается до 25 м. От более низких террас она отделена, как правило, пологим уступом. На третьей надпойменной террасе расположены Ходынское поле, парк «Сокольники», проходит часть Садового кольца (от станции метро «Парк Культуры» до станции «Маяковская»), а улица Горького и Ленинградский проспект проходят практически по тыловому ее шву. Эта терраса наиболее глубоко расчленена эрозионной сетью. Глубина ее расчленения достигает 25—30 м и более, что особенно отчетливо проявляется в припойменных участках, где отсутствуют (или выражены очень слабо) низкие террасы. Примером этого может служить левобережье р. Москвы в районе Краснохолмской и Боровицкой излучин. Здесь терраса пересекается реками Пресней, Бубной, Рачкой, Неглинной, Яузой, Черногрязкой и др. *Именно здесь на живописных холмах возникла Москва и легенда о семи ее холмах!*

Вторая надпойменная терраса имеет высоту 12—18 м у бровки и 20—22 м у тылового шва (абс. отм. 130—140 м). Обычно она довольно хорошо выражена в рельефе, и ее фрагменты отмечаются по всей длине реки в черте города. Угол наклона поверхности по большей части не превышает 1,5°. К первой надпойменной террасе она спускается пологим уступом. Однако значительно чаще терраса опирается на поверхность поймы. На второй надпойменной террасе построен Новодевичий монастырь, расположена большая часть застроек Замоскворечья (улицы Шаболовка, Мытная, Люсиновская). Шмидтовский проезд проходит по

⁸ Впервые собственные имена террасам были даны в 1932 г. Ф. Мирчинком в «Путеводителе по наиболее типичным разрезам четвертичных отложений окрестностей Москвы».

этой террасе, разделенной здесь долинами двух ручьев на три холма.

Первая надпойменная терраса в черте города встречается лишь отдельными фрагментами и наиболее «читается» в рельефе Серебряноборской (откуда ее название) и Мневниковской излучин, а также в Замоскворечье (район станции метро «Новокузнецкая»). Относительная высота террасы 8–10 м (абс. отм. 126–130 м).

Вследствие искусственного расширения русла и поднятия уровня поймы р. Москвы частично затоплена. Относительная высота ее 4 м. Обширные площади поймы сохранились в районах Болотной площади, Лужников, Нагатинно-Текстильщиков, Марьино. К уровням поймы и первой надпойменной террасы привязана густая сеть оврагов и балок (сейчас они в большинстве своем уничтожены).

Плоские поверхности поймы и террас р. Москвы издавна использовались человеком под сельскохозяйственные угодья и строительство и претерпели сильные изменения. Пойма отличается равнинностью, что объясняется засыпкой оврагов, устья которых были привязаны к пойме, и, конечно, поднятием уровня р. Москвы и связанным с этим затоплением поймы. Большая работа по выравниванию поймы проведена путем искусственного насыпания грунта с целью поднятия ее уровня над водами р. Москвы. Значительно снизилась густота расчленения рельефа вследствие затопления поймы и затухания эрозии, а также с заключением некоторых рек в коллекторы.

Сильно изменен и рельеф надпойменных террас. В результате хозяйственного освоения придолинной территории были спланированы приречные перегибы, засыпаны овраги и мелкие ручьи. Более всего изменена человеком гидросеть города, включая и главную водную артерию — р. Москву. Изменены и конфигурация берегов, и ширина русла, и глубина реки, и интенсивность русловых процессов.

С долиной р. Москвы тесно связано и историко-геологическое развитие водораздельных областей на территории города. Таких областей три: северная — междуречье Москвы и Яузы; южная — Теплостанская возвышенность; восточная — Мещерская равнина.

Северная водораздельная область (см. рис. 2, II) — визменный отрог Смоленско-Московской гряды — водораздельная поверхность между реками Москвой, Клязьмой и Яузой.

Область представляет собой аккумулятивно-эрозионную равнину, где на фоне плоских участков, сложенных флювиогляциальными отложениями, выделяются пологие моренные холмы. Характерны сглаженные формы рельефа с нечетко выраженными водоразделами малых водотоков, которые прослеживаются по плоским, часто заболоченным участкам. Пологие моренные холмы без видимых границ переходят в плоские участки, сложенные флювиогляциальными песками и суглинками. Уклоны заметно увеличиваются лишь в придолинной части.

По одному из наиболее примечательных холмов в центре города (Страстная горка) проходят улицы Чехова, Новослободская, Бутырская. По водораздельному холму рек Неглинной и Напрудной проходит улица Октябрьская. Здесь можно выделить и ряд мелких холмов: в районе парка Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, в районе станций метро «Проспект Мира» и «Тургеневская». На моренном плато расположены и районы Бутырского хутора, Останкино, часть Главного ботанического сада АН СССР.

Южная водораздельная область — Теплостанская возвышенность (см. рис. 2, III) является частью Москворецко-Окской пологоувалистой эрозионной равнины и представляет ее наиболее возвышенный фрагмент.

Рельеф носит ярко выраженный холмистый характер. Холмы создают три высотные ступени, которые от реки поднимаются к Теплому Стану. Абсолютные отметки ступеней 175—180, 190—200, 210—230 м. Теплостанская возвышенность расчленена глубокими эрозионными долинами, балками и оврагами, в которых на склонах нередко наблюдаются опшывины и мелкие оползни. На низкой ступени (на одном из холмов) построено здание Московского Государственного университета им. М. В. Ломоносова. Этот холм — Воробьевы (ныне Ленинские) горы — в числе главных холмов древней Москвы. На холмах средней ступени Теплостанской возвышенности находятся станция метро «Проспект Вернадского» и улица Новаторов, станции метро «Каховская» и «Варшавская», «Бибирево» и «Коломенская». На холмах высокой ступени располагаются Теплый Стан, Ясенево, Профсоюзная улица (от Московской кольцевой автомобильной дороги до улицы Обручева).

Район Теплостанской возвышенности характеризуется наибольшей глубиной и густотой расчленения. Максимальные показатели крутизны склонов, глубины и густоты расчленения приурочены к подмываемым р. Москвой склонам (Фили, Ленинские горы, Коломенское). Однако при большой высоте над урезом р. Москвы (130 м) резко очерченных эрозионных форм мало, да и средние уклоны (1,5—3°) кажутся заниженными. Такая мягкость форм рельефа объясняется бронирующим свойством моренных суглинков (плотных и плохо размываемых), плащом покрывающих Теплостанскую возвышенность.

Третья водораздельная область (см. рис. 2, IV) — восточная — окраина Мещерской равнины. Это районы — Кусково, Измайлово, Лосиноостровский парк. Как было сказано выше, рельеф здесь формировался в основном за счет работы водных потоков, как талых ледниковых вод, так и постоянных и временных водотоков. От собственно Мещерской равнины область отделена низким выступом в коренных породах, который проходит по восточной окраине города и выражен в современном рельефе слабым поднятием, по нему проходит водораздел между Яузой и Пехоркой. На поверхности выступа сохранились остатки меловых от-

ложений. Выступ этот послужил препятствием для активного стока вод во время межледниковья. Поэтому здесь в отличие от Мещерской низменности сохранились отложения морены днепровского ледника. С поверхности территория перекрыта флювиогляциальными отложениями и представляет собой плоскую равнину. Для этого района характерны процессы заболачивания⁹.

В заключение выделим главные возвышенности, определяющие своеобразие городского ландшафта Москвы. Их не семь, даже не дважды семь, поскольку следует назвать не только крупные возвышенности, но и те исторические холмы, на которых раскинулся центр города.

Итак, главные возвышенности: 1) на севере — Бескудниково, Ново-Архангельское, междуречье Лихоборки и Чермянки (до 185 м абс. выс.); 2) на востоке — водораздельный холм Яузы и Пехорки (по нему проходит Московская кольцевая автомобильная дорога и расположен Измайловский комбинат декоративного садоводства, Щитниково до 177,9 м); 3) на юго-востоке — возвышенность, на которой расположено Орехово-Борисово (до 170—178 м); 4) на юге — Теплостанская возвышенность, на которой расположены районы — Ясенево, Теплый Стан, Никулино и др. (максимальная 255,2, до 175 м у Ленинских гор, которые являются северной оконечностью возвышенности); 5) на западе — возвышенность, на которой расположились Кунцево (195 м) и Фили (178 м); 6) на северо-западе — междуречье Сходни, Химки и Москвы, известное как район Тушино (170 м); 7) междуречье Яузы, Москвы и Неглинной (до 168 м), разделенное р. Неглинкой на три холма: Страстная горка, Псковская и Напрудный холм.

Среди главных холмов, вслед за Н. С. Никитиным (см. эпиграф), назовем Боровицкий холм (Кремль и Китайгород, 140—145 м — см. рис. 2, 7), Красный холм, или Швивая горка (район Таганки, 145 м — рис. 2, 9), «Три горы» (Пресня, 150 м — рис. 2, 10), Введенскую гору (Лефортово, 143 м — рис. 2, 11), Варварину горку (район Курского вокзала, 156 м — рис. 2, 12), Псковскую горку (Колхозная, Красные ворота, площадь Дзержинского, 150 м — рис. 2, 13); Страстную горку (Пушкинская площадь, 163 м — рис. 2, 14).

⁹ Голодковская Г. А., Лизичева Э. А., Петренко С. И. Палеогеографический анализ и его значение для инженерно-геологического районирования на примере Москвы // Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология. 1981. № 6. С. 3—17.

ИСТОРИЯ ЗАСТРОЙКИ МОСКВЫ



*Город — досыта простору!
Город — есть на что взглянуть!
Город — под гору, да в гору!
Так и эдак повернуть!
Он не в вытяжку, не стройно,
Но широко, но спокойно,
На холмах по-барски лег...*

В. Бенедиктов. Москва

Свой рассказ мы начнем с XII в., с основания Москвы, хотя на территории города археологами обнаружены свидетельства и более древних поселений, поселений каменного века, эпохи, отделенной от нас четырьмя-шестью тысячелетиями, — в Зарядье и Замоскворечье, в Щукине и Измайлове, в Серебряном бору и у Покровских ворот. Известно и городище (городок, земляная крепость) в южной части столицы — Дьяково городище, датированное V—VI вв. Но все-таки история города Москвы начинается с середины XII в., когда князь Юрий Долгорукий в числе ряда «городов», возведенных для укрепления подступов к западным окраинам Суздальского княжества, основал и небольшую крепость у впадения речки Неглинной в Москву-реку на месте поселения, упомянутого в летописях впервые под 1147 г.

По мнению И. Забелина, Москва возникла в результате заселения района у перевала из долины Москвы-реки в долину Клязьмы, вблизи двух небольших рек — Востодни (Сходни) и Яузы. Верховья Яузы и Сходни близко подходили к этому перевалу и поэтому служили водной дорогой в лесных непроходимых дебрях как от западных торговых путей, так и от торговых путей юга. Эта точка зрения не объясняет все же причин возникновения крепости на холме, у впадения Неглинной в Москву-реку, так как указанные речные пути проходят в стороне от крепостного холма.

Выбор участка для строительства города отнюдь не случаен. Участок этот, расположенный на мысу, или на «стрелке», у слияния рек — место, защищенное естественными береговыми откосами и оврагами. Для строительства города (града, городища) как оборонительного сооружения, лучшего места, чем Боровицкий холм, в современных границах Москвы, трудно найти: высокая боровая терраса круто обрывается к р. Москве, с севера и запада холм ограничен болотистой поймой речки Неглинной. С трех сторон — естественные водные преграды. На восточной границе холма был прорыт ров, который заполнялся водами Неглинной. По видимому, скат кремлевского холма, обращенный к реке, перво-

начально был более пологим, чем теперь, и по нему располагались городские дворы. Укрепление края холмов от обвалов началось, вероятно, уже в XIV—XV вв.

Развитие города шло в направлении освоения повышенных частей рельефа. На живописных холмах возникают монастыри — «сторóжи». Обычно эти холмы представляют собой участки высокой третьей надпойменной террасы рек Москвы и Яузы, которые приобрели вид «холма» благодаря глубоко врезавшимся в поверхность террасы речкам Неглинной, Ольховца, Черногрязки, Рачки, Пресни, Бубны и глубоким оврагам. Относительная высота этих холмов не превышает 40 м над урезом р. Москвы (не более 160 м абс. высоты). Для города XII—XV вв. эти превышения не только не были помехой, но и имели важнейшее значение при строительстве укреплений. Терраса, сложенная песками, хорошо дренируется, вода на таких холмах не застаивается, следовательно, соблюдались и гигиенические правила: земляные полы и подвалы не подтоплялись и были сухими практически круглый год.

В 80-х годах XIII в. по дороге, которая шла от берегов Оки, появилась «сторóжа» — Данилов монастырь. На севере Москвы в начале XIV в. возник Петровский монастырь, в 80-х годах XIV в. — Рождественский, в конце XIV в. — Сретенский. Во второй половине XIV в. были построены еще две «сторóжи». На востоке на холмах, живописно возвышавшихся над обширными заливными лугами, в княжение Дмитрия Донского был основан Симонов монастырь. Почти одновременно митрополитом Алексием был основан Андроников монастырь, также к востоку от города, на высоком холме над Яузой. Митрополит построил монастырь в память своего благополучного посещения Константинополя. Есть весьма вероятное предположение, что овраг с ручьем, еще недавно протекавшим под самым монастырем, получил свое название Золотой рожок по имени константинопольской гавани Золотой Рог.

К западу от Москвы в 1430 г. был основан митрополичий Новинский монастырь, к которому перешли земельные владения князя Владимира Андреевича. Расположенный на высоком берегу Москвы-реки, защищенный с запада рекой Пресней, он занимал выгодное стратегическое положение между дорогой на Волоколамск и Дорогомиловским перевозом, возле устья Сетуни, т. е. теми двумя дорогами, по которым могла подойти к Москве литовская рать.

Пониженные части территории (пойменные террасы) застраивались и заселялись в последнюю очередь, поскольку строительные работы в этих местах были сопряжены с рядом трудностей (наличие болот и заболоченных участков в сочетании с ежегодным затоплением паводковыми водами). Эти территории использовались в основном под сельскохозяйственные угодья. С ростом города возникли и новые оборонительные сооружения. Строится стена Китай-города. Нагорная часть Китай-города, являвшаяся продолжением кремлевского холма, с востока была ограничена



Андроников монастырь

Основан в 1360 г. на берегу Яузы.
Художник В. Фокеев

болотистой местностью. Здесь вдоль берега Москвы-реки вплоть до Яузы тянулся Васильевский луг, а сама Яуза текла в крутых берегах. С северной и восточной стороны Китай-города был ров, Яуза на восточной границе Китай-города, Москва-река на юге, р. Неглинная — на западе прикрывали Москву от внезапных набегов татарской конницы. Запруженная речка Ольховка образовывала Великий пруд (будущий Красный пруд). Южная часть Занеглименья примыкала к Чертолью — урочищу, расположенному недалеко от впадения Неглинной в Москва-реку и получившему название от ручья Черторый. Между нынешними улицами Горького и Герцена находился Успенев овраг. Пересекая теперешнюю площадь Свердлова, Неглинная превращала во время половодья значительную часть ее в топь. Отсюда начиналась Петровка, ведущая к стоявшему на крутом восточном склоне Страстной горки Петровскому монастырю.

Оборонительный ров вдоль стен Белого города тоже был построен с учетом местных водных артерий. В западной части в ров был спущен ручей Черторый, с северной — протоки Неглинной. По восточной стороне на месте рва были отдельные озера, питавшиеся речкой Рачкой.

Еще в XVI в. расселение перешло черту Земляного города (современного Садового кольца) и в течение XVII в. Москва застраивалась узкими полосами вдоль радиальных дорог. Извплис-

тые линии дорог и спусков к берегу соединяли разные уровни города. Таким образом, элементы застройки вступали в тесное взаимодействие с формами природного рельефа, подчеркивали топографические особенности территории.

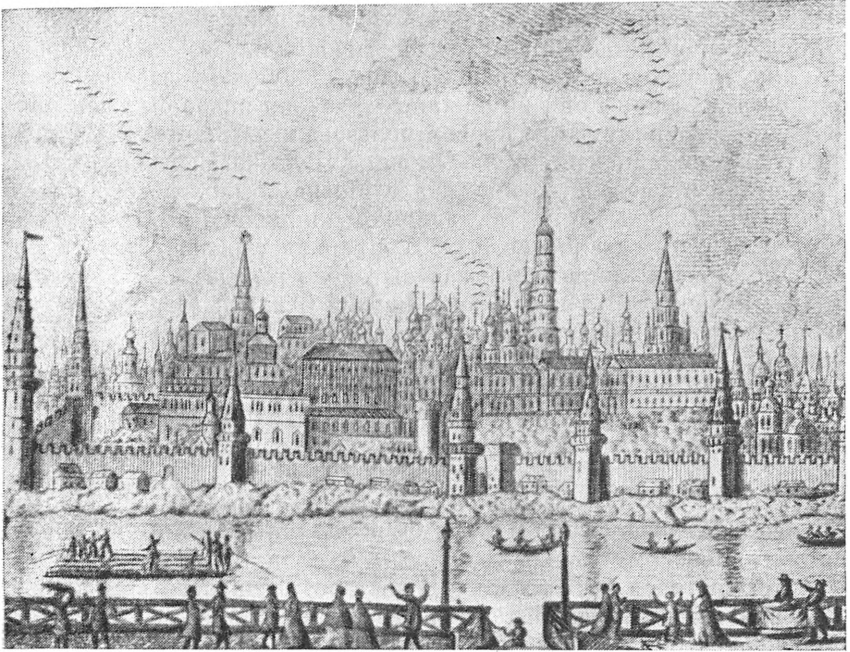
В начале XVII в. в связи с ожиданием набега татар, было предпринято возведение грандиозного земляного вала вокруг Москвы по линии современного Садового кольца со рвами с внутренней и внешней сторон. Память об этом земляном вале сохранилась в названиях московских улиц — Крымский вал, Коровий вал, Валовая, Земляной вал, Землянка.

Побывавший в Москве в 30-х годах XVII в. немецкий путешественник А. Олеарий в своем «Описании путешествия в Московию...» писал о городе: «Величина его окружности считается до 3 немецких миль, но в прежние времена он был, должно быть вдвое больше. Матфий из Мехова пишет, что в его время Москва была вдвое больше, чем Флоренция в Тоскане или Прага в Чехии. Но в 1571 году, во время великого нашествия крымских или перекопских татар, и в другой раз, в 1611 году, поляками она была совершенно выжжена до самого Кремля.

Улицы в Москве довольно широки, но осенью и вообще в дождливую погоду ужасно грязны, и грязь там глубокая; поэтому лучшие улицы выложены деревянной мостовой...».

Заощение мостовых улиц началось приблизительно с середины XIV в. и, конечно, ограничивалось на первое время только главными улицами. Материалом для мостовых служило дерево, для приобретения которого так называемый Земский Приказ собирал со всех жилых мест «мостовые деньги». Английский посол в Москве того времени Д. Флетчер в своем сочинении «О государстве Русском» дал описание тогдашнего способа мощения. По его словам, мостовые устраивались из бревен, обтесанных с той стороны, по которой следовало ездить. Иногда поперек улицы раскладывались просто неотесанные кругляки, но в таком случае поверх их настилались вдоль улиц барочные доски, а на важнейших царских проездах — брусья. Остатки этих мостовых нередко обнаруживаются в наше время при раскопках на главных улицах, причем всегда эти мостовые оказываются лежащими в 2 или 3 яруса, отделенные друг от друга доходящими до 1 аршина и наполненным грязью промежутком; самые древние мостовые почти везде лежат на глубине двух аршин.

В 1692 г. велено было мостить улицы камнем, а в 1705 г. Петром I был издан указ, возложивший повинность мощения московских улиц на все государство. Согласно этому указу, сбор «дикого камня» был распределен по целой империи. Та же повинность была возложена сообразно промыслам на торговых людей, а занимавшиеся извозом или просто приезжавшие в Москву крестьяне обязывались предъявлять в городских воротах «по три камня ручных, но чтобы меньше гусиного яйца не было». Долго ли собирался таким образом камень — неизвестно, но только и в середине XVIII столетия, т. е. спустя 50 лет после



Вид Москвы из Замоскворечья. 1763 г.

М. Махаев. Гравюра на меди

названного указа, каменные мостовые существовали в Москве лишь на самых главных улицах, а деревянные, не говоря уже о многих отдаленных переулках, сохранились даже до вступления в столицу французов.

Глину и песок на частных и казенных постройках заготавливали в ближайшем от постройки месте. Равным образом и другие материалы — белый камень, а позднее кирпич — строители, частные лица, заготавливали «хозяйственным способом». «А камень белый тесанный и неочищенный привозят из тех городов (в которых есть каменоломни) уездные крестьяне». Позднее были организованы «кирпичные сараи» в дворцовом хозяйстве, так же как они были у частных вотчинников. Дворцовые кирпичные сараи за Андронниковым монастырем в Москве были организованы Аристотелем Фиорованти¹.

Более просто разрешался вопрос о заготовке в достаточном количестве белого строительного камня. Им были богаты берега Москвы-реки и, возможно, он здесь разрабатывался с давнего времени. В частности, его месторождения были на границах Мячковской волости, издавна входившей в состав владений великого

¹ *Сперанский А. Н. Очерки по истории Приказа каменных дел для Московского государства. М.: Раницон, 1930. С. 222.*

князя Московского. В духовной грамоте Василия Темного 1462 г. с. Мячково упоминается среди сел, завещанных им сыну Юрию.

«Для государевой постройки камень ломать и известь жечь можно везде, где бы они не нашлись», — такой наказ был дан князю Звенигородскому. Этим правом пользовались строители Смоленска, доставлявшие известь из Старицы, Рузы и Бельского уезда.

Частное производство кирпича в Москве было развито уже в первой половине XVII в. Поставщиком кирпича и особенно черепицы и изразцов на рынок была Гончарная слобода. Были и небольшие частные кирпичные заводы около города: «...в Ратуевом стану Московского уезда около церкви Андрея Стратилата на Москве-реке у Воробьевых круч». После ликвидации Приказа каменных дел кирпичное дело перешло в руки частных лиц, и кирпичные заводы «оставались в оном попечении самих держателей, кои заводили их около Москвы в разных местах, смотря не на общественную, но на собственную пользу и выгоду». (Песок и глину брали рядом с постройкой.)

К началу XVIII в. в планировке Москвы сохранялось старинное деление крепостными стенами и земляным валом по современному Садовому кольцу на четыре города: Кремль, Китай-город, Белый город и Земляной. В составе последнего выделялись и особые части — Заяузье (между Яузой и Москвой-рекой) и Замоскворечье (в петле Москвы-реки и к югу от Кремля). За земляным городом на 4 версты вокруг лежали городские «выгонные земли», уже значительно застроенные к началу XVIII в. московским и пришлым населением.

Древние дороги к Кремлю и Китай-городу из окружавших Москву городов, сел и монастырей давно уже превратились в радиальные улицы протяженностью 2—3 версты. Вдоль дорог, продолжавших радиальные улицы, и между ними были расположены слободы и села с ярко выраженной линейной планировкой: Хамовная слобода — на юго-западе, Дорогомилловская слобода — на западе, Тверская-Ямская — на севере, Красное село — на северо-востоке, Рогожская-Ямская — на востоке, Коломенская-Ямская — на юге. Как радиальные улицы, так и отходящие от них переулки шли не прямыми линиями, а извилисто, следуя рельефу местности, обильно рассеченному речками и ручьями с высокими и низкими берегами. Эта извилистость при тогдашнем исключительно конном транспорте была необходима для съезда в долины рек и ручьев и подъема на их крутые берега. Улицы прерывались площадями, пустырями, даже рощами и полями. Вдоль стен Кремля тянулся крепостной ров шириной 17 сажень. Набережные вдоль стен Кремля и Китай-города были непроезжими и служили свалками мусора. Белый город пересекался р. Неглинной. На месте нынешних площади Свердлова и Александровского сада р. Неглинная расширялась, образуя пруды. У мостов действовали мельницы.

Северную стену Китай-города к востоку от Неглинной и восточную его стену окружал старинный неглубокий ров, заполняв-



*Вид Кремлевского строения в Москве с Каменного моста. 1794 г.
Ж. Делабарт. Офорт*

шийся талыми, дождевыми и грунтовыми водами, стекавшими с холма, на котором ныне находится площадь Дзержинского.

Во время войны со шведами в 1707—1708 гг. были произведены земляные работы по укреплению стен Кремля и Китай-города.

В ходе строительства р. Неглинная была переведена в ров, расположенный приблизительно там, где ныне решетка Александровского сада, а ее русло засыпано землей, после чего там были возведены бастионы, которые были снесены лишь в 1819—1823 гг.

В конце XVII в., в 1696—1697 гг., в селе Преображенском на р. Яузе возник новый большой Хамовный двор. Производство приняло широкий размах, причем был введен ряд важнейших новшеств, среди которых отметим применение впервые в текстильной промышленности водной энергии, для чего на Яузе была построена плотина 80 сажень в длину и 8 сажень в ширину. Берега Яузы в это время быстро заселялись и застраивались, образуя новый промышленный район. В 1690 г. здесь строится пильная мельница, в 1701 г. — кожевенный двор, в 1705—1707 гг. — бумажная мельница в селе Богородском. На Воробьевых горах строится зеркальный завод, использовавший местную белую глину, а у Андреевского монастыря — кирпичные заводы.

Чтобы усилить роль Москвы как торгово-промышленного центра, Петр I предполагал соединить Москву-реку с Волгой. План

сооружения канала Москва—Волга относится к последним годам царствования Петра I (1721—1722 гг.). Было предложено три варианта.

Первый: от Москвы-реки вверх по Яузе до впадения Лихоборки, затем по Лихоборке к Коровьему Врагу, откуда прокоп в 8 верст до Клязьмы, затем по Клязьме до с. Воскресенского, где предполагался прокоп на протяжении 1,5 версты до речки Каменки. Далее вниз по Каменке до Волгуши, по Волгуше до Яхромы и вниз по Яхrome до Дмитрова. Проект предусматривал 123 шлюза на протяжении 128 верст.

Второй: от Москвы-реки до Истры, по Истре до р. Катыш, вверх по Катышу до ручья Подоры. Дальше прокоп длиной в 3,5 версты до р. Сестры и по Сестре до Рогачевской пристани — 123 шлюза на протяжении 228 верст.

Третий: от Москвы-реки вверх по Яузе до с. Мытищи, из Яузы через Работный буерак надлежало прокопать 8 верст до р. Клязьмы, затем по Клязьме до р. Учи, где снова прокоп в 8 верст, далее по Уче в р. Вязь, по Вязи в р. Дубровку, от Дубровки через Быковское болото прокоп в 3 версты до р. Икши, далее вниз по Икше — в р. Яхрому и по Яхроме до Дмитрова — 41 шлюз на протяжении 103 верст.

Первый и третий варианты близки к современной трассе канала. Современный канал им. Москвы короче и имеет всего 7 шлюзов. Тогдашний уровень техники не позволял производить большие земляные работы, и поэтому авторы проектов выбирали наиболее оптимальные варианты с наименьшими затратами на земляные работы. В дальнейшем к мысли о постройке канала возвращались неоднократно. В 1844 г. был даже построен участок канала между Истрой и Сестрой, но далее дело не пошло.

Начало XIX в. было для истории Москвы, как и России в целом, тяжелым временем — война с Наполеоном. При восстановлении Москвы после пожара 1812 г. улицы местами выравнились, были упорядочены бульвары, площади по Садовому кольцу, пруды и речки. Однако Москва сохраняла прежние черты феодальной столицы — неровные улицы, извилистые коленчатые переулки, одичавшие уединенные сады, пруды. С начала 30-х до 40-х годов XIX в. Москва значительно обстроилась. Промышленные предприятия восстановились.

Быстрое развитие капитализма в России после отмены крепостного права вызвало крупные изменения в социальном облике городов. Москва во второй половине XIX в. превратилась в один из важнейших индустриальных центров страны и приобрела типичные черты крупного капиталистического города. Характерной особенностью Москвы в пореформенное время является сравнительно быстрая застройка ее коренной территории в пределах Камер-Коллежского вала и заметное расширение фактической границы города за счет прилегающих к нему окраин.

Еще в 60-х годах XIX в. застроенные участки занимали меньше трети города, и больше половины территории Москвы состав-



Вид Каменного моста и его окрестностей с деревянного мостика, что у наугольной башни. 1796 г.

Ж. Делабарт. Офорт

ляли сады, пруды и реки. Московские пустыри, существовавшие с времен пожара 1812 г., быстро застраивались многоэтажными домами.

Уже в 1882 г. пустыри занимали только 8% земли в пределах Камер-Коллежского вала, а площадь под садами и бульварами сократилась до 16%.

Развитие фабрично-заводской промышленности в капиталистической Москве сопровождалось перемещением промышленных предприятий из центра на окраины города. Возникли рабочие кварталы за Преображенской заставой — с. Черкизово, за Семеновской заставой — у Хапиловского пруда, Измайловская мануфактура, Даниловская мануфактура, кирпичные заводы за Калужской заставой, на Воробьевых горах, фабрики на Потылихе и др.

На расширение территории Москвы оказало некоторое влияние развитие подмосковных дачных поселков. В конце 80-х годов XIX в. под Москвой насчитывалось свыше 100 дачных поселков: Петровский парк, Петровское-Разумовское, Останкино, Сокольники и т. д.

Правильной планировке Москвы мешали многочисленные речки, холмы, овраги, которыми была изрезана ее территория. Между холмами были низины, где застаивалась дождевая вода. Мел-

кие речушки и ручейки, пересекая город в разных направлениях, текли открыто, образуя болотистые места, некоторые были засыпаны, но в сырое время давали о себе знать. Не только во время ливней, но и во время самых обычных летних дождей наиболее низкие места города покрывались водой, затоплявшей подвалы и нижние этажи зданий. Берега рек почти не имели набережных и во время половодий обрушивались вместе с расположенными на них строениями; для сообщения между разделенными водой частями города имелось всего два постоянных моста, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. При всем том надо напомнить, что город занимал в то время огромную (превышавшую 60 кв. верст) площадь в черте Камер-Коллежского вала. Прежде всего осваивались долинные участки — Замоскворечье и долина Яузы. Но велось строительство и вокруг Кремля на неудобных землях. Болота и овраги постепенно засыпались. Реки перегораживались плотинами и превращались в цепочку прудов, которые с течением времени заполнялись наносами.

До 1875 г. замощение улиц предоставлено было домовладельцам, которые и вели работы по устройству мостовых за собственный счет, каждый в пределах принадлежащего ему участка. Разумеется, при такой массе хозяев на улицах не могло быть и речи о какой-нибудь определенной и общепринятой в техническом отношении системы мощения. Каждый исправлял и перемаскивал свой участок, не соотнося эту деятельность с продольным и поперечным профилем улицы, и старался только «подмоститься» вплотную к соседу, отчего образовывались на улицах возвышения и впадины, мешавшие движению экипажей и стоку воды по лоткам. В большинстве случаев не обращалось никакого внимания на сортировку камня по величине и качеству, а о зацебенке высланных мостовых мелким гравием или о подсыпке песка под мостовое полотно не могло быть и речи. Вымощенные прямо на земле, мостовые держались сколько-нибудь продолжительное время только в местностях с сухим песчаным грунтом, а в тех кварталах, где верхний слой почвы содержал грунтовую воду, мостовую приходилось переделывать по несколько раз в год даже при заботливом уходе за ней. В таких местах при устройстве мостовых укладывались сначала доски и бревна, кирпичный щебень, мусор, уголь и зола; затем этот укрепляющий слой покрывался землей, и тогда только настилалось на него полотно. Однако и эти способы укрепления грунта не вели к сколько-нибудь полезным результатам. Московские улицы оставались неудобопроезжими.

В конце 60-х годов XIX в. даже и в центральных частях Москвы мостовые имелись далеко не везде, а мощные проезды представляли картину полного разрушения и неустройства. Целые районы города требовали прокладки дренажа. Трубы для стока дождевых вод были сделаны в большинстве случаев из дерева, имели крайне примитивное устройство и переполнялись

к тому же спускавшимся из обывательских домов нечистотами.

Промышленные предприятия в Москве располагались неравномерно. Многие из них, нуждаясь в воде, пристраивались по берегам рек Москвы и Яузы. Промышленный характер имел и пригородное кольцо города. В конце XIX и начале XX в. Москва росла чрезвычайно быстро. Этот рост был связан с развитием московской промышленности, дальнейшим расширением торговли, превращением Москвы в крупный железнодорожный узел. Во второй половине XIX в. уже на первых порах строительства железных дорог Москва стала их важнейшим центром. Превращение Москвы к началу 70-х годов в главный железнодорожный узел страны еще больше укрепило и расширило ее экономические связи не только с ближайшими, но и с отдаленными губерниями России. Под железные дороги земли отчуждались у города. Порядок их отчуждения немало повредил Москве. Железнодорожные компании за земли расплачивались щедро, и город вынужден был отдавать их вне всяких соображений о планомерной застройке городской территории. В конце концов головные участки десяти железных дорог вклинились в городскую территорию с такой беспорядочностью, исправление которой оказывается чрезвычайно трудным до сих пор. Водные пути Москвы для перевозки судов в XIX в. были непригодны — Москва-река сильно обмелела и была шлюзована лишь к 1880 г.

В 1874 г. инженер М. А. Попов впервые поднял вопрос об устройстве в Москве канализации для вывода за город сточных вод и об организации их очистки на специальных полях орошения. Площадь зеленых насаждений резко убывала. Капиталистическая Москва отличалась узкими и кривыми улицами, изрезанностью кварталов, неравномерностью застройки центра и периферии. Беспорядочность и запутанность расположения путей сообщения, а также недостаточная ширина многих из них являлась тормозом для возросшего уличного движения. Интенсивная, тесная, местами сплошная застройка центра города большими домами, вырубка зелени, ухудшение санитарных условий в городе — все это ставило на очередь проблемы реконструкции различных частей Москвы.

В 1896 г. был составлен «Исторический очерк инженерных сооружений г. Москвы». Очерк был написан временно работавшим в статистическом отделении Городской управы П. В. Кротковым на основании материалов, доставленных городским инженером М. П. Щекотовым.

Принятая в 1875 г. городом в свое заведование огромная площадь мостовых, достигшая 1 150 000 кв. саженей, пришла ко времени этой передачи в полное расстройство. Мало того, едва истек один год после перехода замощения улиц в ведение города, как весной 1876 г., после особенно суровой зимы мостовые пришли уже в окончательное, небывалое расстройство, и отовсюду раздалась жалоба на систему городского хозяйства.

Приступая к перемещению улиц, Городская управа решила придерживаться следующих правил. Исправление мостовых вести не иначе как соблюдая все требования, выработанные по этому предмету инженерным искусством и техникой: сплошное перемещение улиц проводить из материалов доброкачественных; камень употреблять соответствующих размеров (от 2,5 — 4 вершков), возводить полотно с надлежащей подсыпкой песка, с соблюдением правильных профилей, с плотной утрамбовкой и зацебенкой мелким гравием. В тех местностях, где по качеству грунта верхнее полотно мостовых не могло быть устойчивым, несмотря на перечисленные приемы мощения, устроить вместо простой — двойную мостовую, а там, где слишком высокие грунтовые воды делали непригодным и этот способ, — проложить дренаж. Относительно производства работ рекомендовалось придерживаться подрядного способа с шестилетней гарантией исправности мостовых.

Сток воды и нечистот из города к 1896 г. находился в Москве еще в неудовлетворительном состоянии. Только с 1892 г. начались работы по устройству раздельной канализации, а строительство технически грамотной для того времени сточной уличной сети для дождевых вод едва зарождалось. До 1867 г. устройство уличной канализации велось исключительно частными лицами в очень ограниченных размерах и отличалось как своей бессистемностью, так и нецелесообразностью в техническом отношении. Главнейшей целью строительства этой канализации был спуск всевозможных нечистот прямо в сточные трубы. Там же, где вблизи строений сточной трубы не имелось, домовладельцы обыкновенно рыли во дворе (до водонепроницаемого слоя) поглощающий колодец, куда и спускались нечистоты. Не лучше обстояло дело и с дренажом. Ни одна местность с высоким стоянием грунтовых вод не была дренирована в техническом смысле этого слова, а от этого страдали не только мостовые, но и здоровье жителей.

Капитальные работы по устройству в городе водосточных труб начались в 1870 г. в связи с необходимостью переустройства Пречистенской сточной трубы. В 1875 г. был намечен ряд работ по прокладке дренажа. Работы эти усиленно велись до 1881 г. и включали целые районы улиц и переулков. В этот промежуток времени были дренированы Екатерининский парк и Самотечный пруд, Бронные и Яузские кварталы, Петровка, Неглинная, Цветной бульвар, Мясницкая улица и многие другие. В 1878 г. предпринимаются капитальные работы по устройству трубы Стрелецкой, заменившей открытое русло проходившей по частным владениям речки Чечеры: верхнее русло Чечеры было отведено, «упрятано» под Уланский, Даев и Стрелецкий переулки.

Самым продуктивным по прокладке в Москве новых водосточков можно считать 1879 г., когда были заложены трубы: Стрелецкая в нижнем течении Чечеры, часть Никитской и Солянской, Озерковская, Пупышевская, Серпуховская, трубы по Тверскому

бульвару и по Сивцеву вражку, по Гагаринскому переулку и Кудринской улице, по Петровке, Калужской улице и по Первому Тишинскому переулку взамен русла проходившей по частным владениям речки Бубны. С 1880 по 1886 г., кроме многочисленных мелких труб, были проложены крупные, бетонные — по Садовой, Земляному валу и Покровке, по Бахрушинскому переулку, Кузнецкому мосту и Китайскому проезду — трубы Расторгуевская, Даниловская и Серпуховская.

В 1886 г. предпринимается, наконец, давно необходимое переустройство Неглинного канала. При общем трехверстном протяжении он начинался от Самотечного бульвара до Москвы-реки, впадая в нее ниже Большого Каменного моста. Давно построенное, никогда основательно не ремонтировавшееся, сооружение это несло на себе следы всего того неустройства, которым вообще отличались московские водостоки до перехода их в ведение города. Смотри по средствам и удобствам того или иного владельца, заинтересованного в эксплуатации канала, сооружению этому придавались самые различные размеры и формы, самый разнообразный уклон, а на постройку или поправку его поставлялись самые разнообразные материалы. Дно канала было плоское, местами мощеное камнем, но по большей части устланное простыми деревянными досками. Общее падение дна равнялось для всего трехверстного его протяжения 8 сажням и по отдельным участкам было распределено неравномерно. В верхнем участке канала между Самотекой и Трубной площадью уклон составлял 0,0023 сажени; в следующем участке, между Трубной площадью и Кузнецким мостом, он уже уменьшался до 0,00046 сажени, а на участке, непосредственно примыкавшем к нему, на небольшом пространстве между Кузнецким мостом и Малым театром, уклон принимал уже обратное направление при подпоре в 0,25 сажени. Сносимые дождем мусор, ил, песок и щебень осаждались, конечно, на дне канала, уменьшая наполовину его и без того недостаточное сечение. Переполюнявшая трубу дождевая вода заливала во время ливней котловину Неглинного проезда, образовывала глубокое и широкое озеро, прерывала уличное движение, затопляла подвальные помещения, угрожая подчас даже жизни местных жителей.

В 1871 г. жителями Неглинного проезда было подано в Городскую думу прошение, с жалобой на затопление улицы и ходатайством о приведении канала в порядок. В том же году наносы в канале были исследованы и составлена была смета на его очистку. В 1873 г. работа эта закончилась, но в скором времени наносы вновь образовались. В 1883 г. в ночь с 5 на 6 июля произошло небывалое даже по тем временам наводнение. Вода местами поднялась более чем на 2 аршина и покрыла часть Цветного бульвара, всю Неглинную до Кузнецкого моста и Кузнецкий мост до Петровки, затопив все нижние этажи и подвалы этого околотка. Нечто подобное повторялось несколько времени спустя, что и заставило Городскую управу приступить к пере-

устройству канала. Работы проводились в течение 1886 и 1887 гг. по проекту инженера Н. М. Левачева. За два года дно канала было углублено и выстлано камнем, а уклон его днища и площадь поперечного сечения увеличены в тех местах, где таковые были недостаточны.

В течение 1886—1895 гг. на проезде Пречистенского бульвара были заменены пришедшие в ветхость деревянные трубы на бетонные и кирпичные и проложены заново трубы: по Рыбному и Малому Знаменскому переулкам, по Малой Тверской и Жильцову переулку, по Маросейке, по Водопьянному переулку, по Камер-Коллежскому валу и по Вальной улице — всего шесть труб. Проложены были еще две деревянные трубы: одна для отвода от Зоологического сада ручья Пресни, а другая — для речки Рыбинки, а также много других менее крупных труб и ответвлений от них.

Несмотря, однако, на то, что в течение 25 лет — с 1870 по 1895 г. — Городской управой не только были реконструированы все ранее проложенные сточные трубы, но и вновь построена обширная сеть водостоков дождевых и грунтовых вод, уличная канализация Москвы находилась в неудовлетворительном состоянии. В конце XIX в. общая длина труб, предназначенных для отвода дождевых и дренажных вод, составила свыше 80 верст (всего около 16% суммарной длины проездов в черте города).

Исследования Москвы-реки положили начало гидрографическому изучению города. Были предприняты наблюдения за колебаниями уровня воды в реке и скоростью ее течения, определялись уклоны русла. С 1880 г. подобные наблюдения в пределах города проводились на всех многочисленных притоках Москвы-реки.

Неблагоприятные условия, создаваемые весенним разливом Москвы-реки, потребовали укрепления ее берегов и мер по регулированию ее стока. На Москве-реке для ее регулирования были построены гидротехнические сооружения: Водоотводной канал, Бабьегородская плотина, поднявшая уровень воды в реке, простиравшийся до деревни Шелепихи. В нижней части канал ограничивался Краснохолмской плотиной. Ниже канала для целей судоходства были построены еще две плотины — Перервинская и Бесединская.

К дореформенному времени (до 1867 г.) относится постройка набережных — Софийской, Раушской, Москворецкой и Кремлевской, в основании которых были поставлены сваи из бугровой кладки. Набережные были облицованы подмосковным песчаником. Высота их составляла от 3,5 до 3,75 сажени над городским нулем, но оставалась угрозой их затопления на 0,5 или 0,8 сажени во время высоких весенних разливов. В 1867 г. строительство и ремонт набережных перешли в ведение города. При возведении береговых сооружений Городская управа столкнулась с разного рода трудностями, тормозившими приведение в полный порядок этой отрасли городского благоустройства. Одно из таких затруд-

нений — невозможность поднять высоту набережных до уровня подъема речных вод во время весенних половодий, поскольку даже самые низменные берега рек Москвы и Яузы были уже не только заселены, но и густо застроены. Наводнения случались довольно часто, угрожая материальному благосостоянию, да и самой жизни горожан. Но предотвратить опасность было практически невозможно. Для этого пришлось бы засыпать целые городские кварталы.

Большинство набережных строилось простым и дешевым способом: вместо подпорных стенок — полуторные откосы, а сами откосы вымощены бутом или дикарным околком на мху с укреплением подошвы шпунтовыми сваями. Сооружение новых и ремонт старых набережных начались только в 1874 г.: была построена Пречистенская набережная по Москве-реке — на участке между фабрикой Гужона и Лесным переулком, началось строительство набережной на ее левом берегу (постройка этого капитального сооружения сопровождалась замощением берегового проезда), произведен ремонт Москворецкой набережной, пострадавшей от весеннего ледохода.

В 1877 г. началось сооружение набережной возле храма Христа Спасителя. Поводом к ее строительству послужило то обстоятельство, что в 1880 г. храм должен был получить окончательную отделку, и, естественно, неудобно было оставить в прежнем необустроенном виде окружавшую его местность. Кроме того, потребовалась на реке постоянная иордань (место для водоосвящения на Крещенье), а это, в свою очередь, предопределило необходимость основательного укрепления берега и приведения его в опрятный вид. Строительные работы были соотнесены с топографическим планом местности и проводились по проекту инженера Н. М. Левачева. Набережная снабжена подпорными стенками, облицована гранитом и подмосковным песчаником; тротуар ее был поднят до уровня самых высоких весенних половодий. Кроме реконструкции набережной городские власти взяли на себя еще и обустройство речных террас и площади вокруг храма, и в 1878 г. началась их перестройка. Работы эти были закончены в 1880 г.

Одновременно с постройкой капитальных сооружений Городской управой проведен был еще ряд работ по реконструкции и ремонту других городских набережных: в 1878 и 1879 гг. исправлена расположенная по правому берегу Москвы-реки Крымская набережная, причем особое внимание обращено было на укрепление опорной дамбы Крымского моста и возвышение береговой полосы, постоянно затоплявшейся полой водой; в 1879 г. укреплен Яузская набережная и капитально отремонтирована часть Москворецкой — между Большим Каменным и Москворецким мостами; в 1880—1881 гг. началось сооружение Серебрянской набережной, расположенной по правому берегу Яузы.

В 1887—1888 гг. предпринимается и заканчивается постройка береговой Дербеневской дамбы, расположенной близ Симонова

монастыря на правом берегу Москвы-реки. В строительстве такого рода сооружения здесь давно уже чувствовалась необходимость, так как во время половодья быстрым течением реки в этом месте почти каждый год сносились прибрежные постройки. Дамба имела в длину 255 сажень. Тогда же была построена на левом берегу Москвы-реки Новоспасская набережная и приведена в благоустроенный вид часть левого берега Водоотводного канала — на участке между Малым Каменным и Чугунным мостами по верхней площадке набережной, поднятой до уровня самых высоких весенних половодий, были разбиты Болотный и Кокоревский бульвары.

В 1890 г. была переустроена Бахрушинская набережная, расположенная на правом берегу канала между Малым Краснохолмским мостом и Марковым переулком, а в 1891 г. — часть Крымской набережной между Бабьегородским и Морозовским переулками.

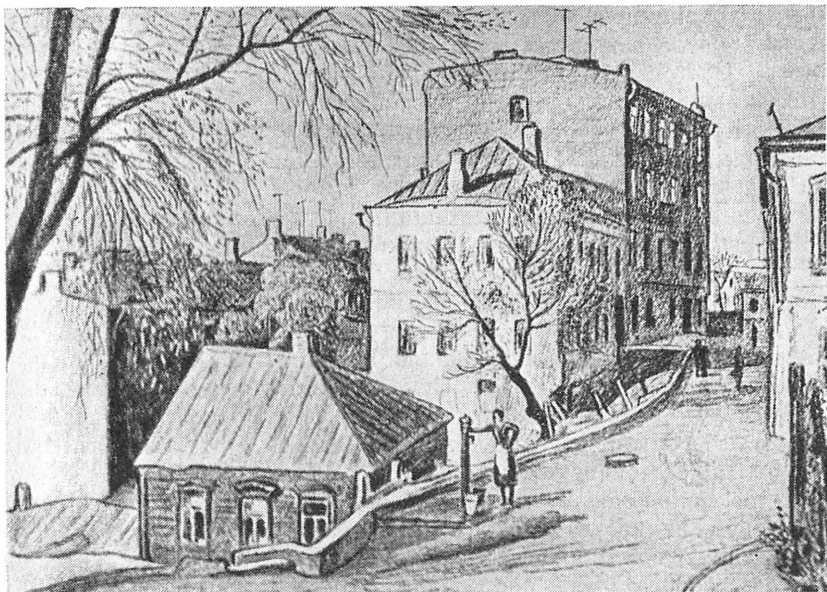
Наиболее благоустроенным к концу XIX в. оказался Водоотводной канал, где имелось всего 5,5% совсем «неодетых» набережных, а 94,5% набережных было покрыто дикарным камнем. За ним по степени благоустройства стоит Москва-река, 2/3 набережных которой совсем «не одеты». На последнем месте в этом ряду — Яуза, где только 6,9% набережных «одето» бутовым камнем.

В общей сложности на всех трех водных объектах было построено 28 326 пог. сажень набережных, из которых совсем «не одето» 67,3%.

Большим наводнением и летними ливнями в 1908 г. была сдвинута в реку подпорная стенка у Кремля. По описаниям современников, набережная приняла вид «круглого мыса», на берегу зиял провал. Только через три года Городская управа начала ремонт этого участка. Всего было укреплено стенками 4,5 км берегов. Сами берега на 15 км были замощены булыжником, на остальных его участках москвичам оставалось либо утопать в грязи, либо задыхаться в пыли. Берега реки были застроены покосившимися нищенскими домишками, река загрязнялась сточными водами, которые опускались в реку многочисленными фабриками и заводами².

В 1877 г. были предприняты работы с целью изыскания новых, более обильных источников водоснабжения. Одновременно с этим был поставлен вопрос и о качестве воды, используемой для нужд города. Анализ показал загрязнение москворецкой воды не только в городской черте, но и далеко за ее пределами. Причем степень загрязненности при прохождении реки внутри города резко увеличивалась. Чистая вода в верховьях Яузы превращалась в клоачную жидкость в ее устье. Анализ грунтовых вод из колодцев и дренажей показал ужасающее загрязнение этих вод городской почвой. Непригодность артезианской воды, взятой из

² См. Е. Указ, соч. С. 5–6.



Пейзаж с водопроводной колонкой. 1959 г.

В. Н. Вакидин. Цветная литография

буровой скважины на Яузском бульваре, также удостоверена анализом³.

В Москве до конца XIX в. существовала вывозная система удаления нечистот. Но она была крайне неудовлетворительно организована. Начать с того, что ямы, где скапливались нечистоты, имели в огромном большинстве случаев деревянные срубы, свободно пропускавшие в почву нечистоты, которые загрязняли ее, портили почвенную воду и воздух. Вывозка шла плохо, в недостаточном объеме. Огромное количество всякого рода нечистот оставалось в городе. Домовладельцы прибегали к разным способам «очистки»: загрязненные воды спускались в водосточные трубы и в естественные протоки, во время дождей нечистоты выливались прямо на улицы и переулки, распространяя зловоние, загрязняя естественные протоки и даже Москву-реку. Бани, фабрики также спускали отходы в естественные водоемы.

К постройке раздельной канализации в Москве приступили в 1893 г. (первая очередь была открыта в 1898 г., в основном же канализация города была закончена уже при Советской власти — в 1924 г.). Москва была канализирована по сплавной раздельной системе, при которой в трубы поступают нечистоты и бытовые

³ Петунников А. Материалы для изучения современного состояния Москвы // Изв. Моск. гор. думы. 1884. IV; 1882. VII.

воды, загрязненные воды фабрик, боен, бань. Атмосферные воды, а также незагрязненные воды с фабрик в канализацию не подавались. Снеговые, дождевые, дренажные, незагрязненные промышленные воды поступали в специальные водостоки. Местные условия Москвы — ее холмистость, часто с круглыми спусками, благоприятствовали тому, что при обильном выпадении дождя и при дружном таянии снега городские проезды затоплялись, становились непроходимыми, затоплялись и подвальные помещения.

Чтобы завершить картину Москвы конца XIX — начала XX в., следует сказать, что в черте города было более 20 кладбищ общей площадью 203 десятины 100 кв. саженей и около 30 городских свалок: свалок мусора, нечистот, сливных пунктов, сливных станций. Грайворонская свалка за Покровской заставой, Калужская за Калужской заставой, Сукино болото за Дорогомиловской заставой, огороды Девичьего поля за Бутырской заставой, за Спасской заставой, за Семеновской заставой — вот немногие адреса бывших московских свалок.

Такое подробное рассмотрение состояния территории Москвы 100-летней давности сделано умышленно, так как территория, о которой до сих пор шла речь, ограничена окружной железной дорогой. Дорога была построена в 1903—1908 гг., а в 1917 г. определена в качестве границы города Москвы.

В 1926 г. площадь Москвы составляла 23 385 га. Одновременно с расширением границ города создавались и планы ее реконструкции. Одним из таких планов был проект академика А. В. Щусева о превращении Москвы в город-сад. Эта идея пользовалась популярностью. Вспоминаются слова В. В. Маяковского: «Здесь будет город-сад». Были и другие менее известные ныне произведения, отразившие мечту о сказочном городе. В одной из книг, вышедшей в 1926 г., приводятся строки из фантастической повести И. Кремнева «Путешествие моего брата»: «Раскидистые купы деревьев заливали собой все пространство почти до самого Кремля, оставляя одинокие острова архитектурных групп. Улицы-аллеи пересекали зеленое, уже желтеющее море. По ним живым потоком лились струи пешеходов, ауто, экипажей. Все дышало какой-то отчетливой свежестью, уверенной бодростью. Несомненно, это была Москва, но Москва новая, преобразенная и просветленная».

В 1931 г. Москва была выделена из Московской области как самостоятельная административная единица с собственным бюджетом и со своим исполкомом. К городу были присоединены: Фили (925 га) — в 1931 г., Ростокино (202 га) — в 1932 г., Верхние и Нижние Котлы (938 га) — в 1932 г., земли с. Воробьево (861 га) — в 1932 г., Измайловский парк (1242 га) — в 1933 г. После присоединения новых районов площадь Москвы составила 28 520 га. В 1935 г. было предложено расширить площадь Москвы до 60 тыс. га, «присоединить Кунцево до Ленино, Измайлово, Петрово-Кусково, Текстильщики, Люблино, Новинки-Нагатино, Терехово, Мневники, Хорошево, Щукино, Тушино, Захарово,

Авиатородок, Ховрино, Лихоборы, Медведково и др. с направлением территории на запад, юго-запад и юг, где расположены наиболее здоровые, высокие и удобные территории»⁴.

Москва строилась, осуществлялись оригинальные и смелые замыслы, хотя было допущено и немало ошибок, в частности, снесено много архитектурных и исторических памятников. Это было время категоричных решений и слова «отречемся от старого мира» понимались буквально.

Как пример строительства на неудобных землях следует привести Дом правительства («Дом на набережной» Ю. Трифонова), построенный по проекту архитектора Б. Иофана. В одном из путеводителей 30-х годов было сказано, что в 1928 г. «... в ненадежный болотистый грунт были забиты первые из 3 500 свай, в 1931 г. сдан в эксплуатацию Дом правительства, по своему объему (500 тыс. кубометров) не имеющий аналогов в нашей стране. Эта громада покоится на сваях, которые обошлись вдвое дешевле, чем обычный фундамент (при постройке обычного фундамента в таком грунте пришлось бы углубиться в землю от 9 до 5 м). Высота дома — 45 м. Он имеет до 11 этажей. В доме одно из первых в Москве звуковое кино „Ударник“. Дом построен на месте Винносоляного двора, воздвигнутого в XVIII в. архитектором Волковым из школы Ухтомского»⁵.

Важнейшие довоенные стройки в Москве — канал Москва — Волга и метрополитен. Гидротехнические мероприятия были направлены на улучшение водоснабжения столицы и на обводнение р. Москвы. Возник ряд водохранилищ в окрестностях Москвы, изменился режим реки, уровень воды, частично изменилась структура гидросети. Появилась новая «техногенная гидросеть» в Замоскворечье (береговой дренаж).

Строительство метрополитена явилось новым этапом не только в развитии городского транспорта, но и новым этапом в освоении геологической среды города. Только при строительстве первой очереди метрополитена вынутый грунт и завезенные на стройку материалы (гравий, бут) составили 14 млн т.

Для строительства города изыскивались новые участки добычи строительного материала. Залежи суглинков, расположенные у Семеновской заставы, у Калитниковского кладбища и на Ленинских (бывших Воробьевых) горах, продолжали эксплуатироваться для изготовления кирпича. Осваивалась добыча суглинков возле Коломенского, в Верхних и Нижних Котлах, в Черемушках. В черте города (Татарово, Дорогомиллово, Андроновка на Яузе) брали известняк. Песок добывался возле Краснопресненского силикатного завода у Шелепихи, возле Люберецкого завода. Песок добывался и на месте Казанского вокзала, и у Южного порта, и в других местах. А. А. Мамуровский сообщает: «Что касается добычи песка, то ее необходимо целиком сосредоточить на р. Москве

⁴ Гольденберг П. Как росла Москва // Строит-во Москвы. 1936. № 18.

⁵ Сим Е. Указ. соч. С. 22.

и в черте города Москвы. Добыча гравия в районах, прилегающих к Северной и Савеловской железным дорогам, начиная с 1937 года, должна сокращаться за счет усиленного развития его на трассе канала Москва—Волга». И далее: «Подземную разработку надо вести под лесопарковой зоной. Абразивные пески в Люберцах»⁶.

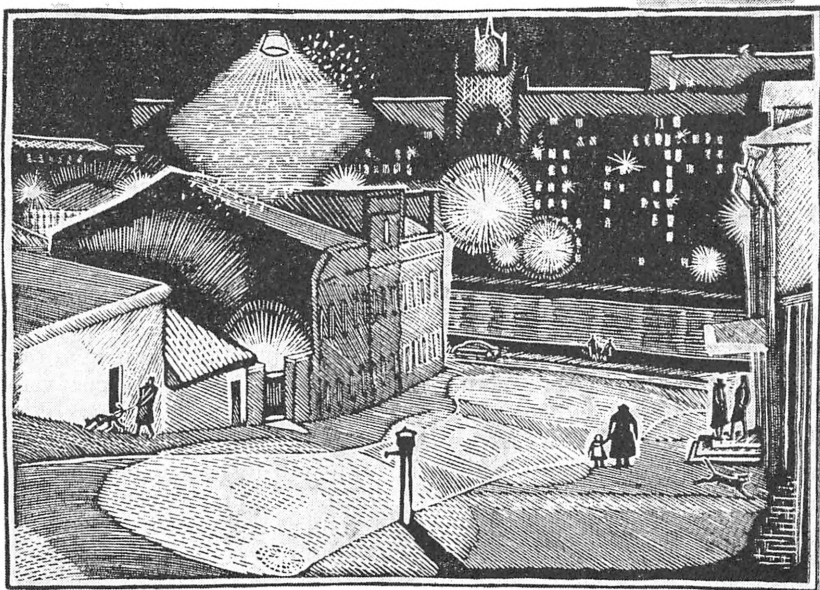
Академик И. М. Губкин предложил добывать известняк в черте города (на Ордынке и на площади Дворца Советов на глубине 40—60 м был обнаружен строительный известняк). Однако добыча белого камня в Москве так и не началась.

«Использование залегающих наиболее близко от поверхности земли известняков верхнего карбона (Дорогомиловская и Хамовническая толщи) при подземной добыче в Москве — невозможно вследствие большого непостоянства условий залегания, низкого и неоднородного качества и сильной обводненности известняков. Возможным объектом для подземной добычи известняков являются карбонатные породы среднего карбона толщи Мячковского и Подольского горизонтов. В Москве они залегают на глубине 60—120 м от поверхности земли, а на расстоянии 25—30 км (Мячково, Юсупово, Подольск и др.) выходят на поверхность. Общая мощность карбонатной толщи 60—65 м. Обводненность — удельный дебет воды по скважинам 5—7 л/с, временное сопротивление 40—50 до 200—250, реже — 400 кг/см² и выше. Организация добычи известняка подземным способом в три раза дороже, чем организация добычи их открытым карьером». Такие доводы были приведены в статье С. С. Виноградова и И. Г. Станкевича⁷. А добыча песка и глины в карьерах в черте города и в его ближайших окрестностях продолжалась еще долгое время.

В послевоенные годы строительство интенсивно проводилось в Измайлове, на Ново-Песчаной улице, в Текстильщиках, Бутырском хуторе, Октябрьском поле, Филях, Богородском и с 1952 г. — в Юго-Западном районе Москвы. В планировочных решениях того времени доминировала прямолинейная сетка улиц и кварталов, игнорирующая естественный рельеф. Аналогичная тенденция сохранялась и в Генеральном плане застройки города. Такой чисто формальный подход привел к неоправданному расходу. В Юго-Западном районе и в Черемушках в проектах не учитывался рельеф местности, неоправданно расточительно перемещались многие тысячи кубометров земли, и во многих случаях глубина заложения подземных коммуникаций достигла 6—8 м. В итоге на Старокаширском шоссе, в Новых Черемушках и в некоторых кварталах Юго-Запада живописный природный рельеф уничтожался срезками и насыпями — не здания привязывались к местности, а местность к зданиям. Нередко территории, намеченные

⁶ Мамуровский А. А. Каменный строительный материал для реконструируемой Москвы // Строит-во Москвы. 1935. № 12. С. 16—18.

⁷ Виноградов С. С., Станкевич И. Г. Подземная добыча известняков — не рациональна // Строит-во Москвы. 1936. № 18. С. 18—20.



Котельничный переулок. 1963 г.

Г. Ф. Захаров. Линогравюра

под первоочередное жилищное строительство, сдавались в аренду для разработки глиняных и песчаных карьеров. В результате такой хищнической разработки был нанесен большой ущерб интересам планировки (районы Хорошевского шоссе, рек Таракановки и Кровянки).

Московские архитекторы понимали, что необходимо отказаться от традиционных планировочных принципов и что для территории Москвы с сильно пересеченным рельефом — с ее холмами, долинами, котловинами и оврагами — при проектировании строительства необходимо опираться на естественный рельеф местности. Рельеф территории Юго-Запада живописен и разнообразен. Отсутствие промышленных предприятий и котельных, благоприятное направление господствующих ветров, зеленый массив окружающих лесов и, наконец, хорошие геологические и гидрогеологические условия определили санитарные и экономические предпосылки для создания на этой территории большого жилого комплекса. При проектировании и застройке этого района архитекторы стремились создать объемно-пространственную композицию с учетом рельефа, направления господствующих ветров и солнечной инсоляции. Стремясь к максимальному использованию рельефа как экономического и эстетического фактора, авторы застройки совместно с «группой вертикальной планировки» нашли рациональные и живописные решения планировки для каждого

конкретного участка. В некоторых кварталах дома поставлены террасами на разных уровнях с размещением между ними зеленых откосов. В другом случае целый квартал на 4,5 м ниже уровня соседнего. Большая разница в отметках в данном случае использована для строительства полуподвальных гаражей на протяжении почти всей улицы. Характерным примером может служить такое решение застройки кварталов по Киевскому шоссе, где при разнице отметок 13 м и при фронте застройки 500 м дома стоят четырьмя ступами с превышением один над другим на 3,3 м.

На некоторых участках рельеф и геологические условия оказывались серьезным препятствием для рационального решения застройки. Особенно сложными в этом отношении были кварталы у Калужской заставы (ныне площадь Гагарина). Пересечение трех транспортных магистралей, большие толщи насыпных грунтов, наличие подземных коммуникаций, пересекающих участки в разных направлениях, и, наконец, широкая полоса отвода окружающей железной дороги, идущая поперек будущей площади Гагарина, — все это представляло значительные трудности для планировки. Вертикальная планировка кварталов решена была также с максимальным сохранением сложившегося рельефа. Три магистрали, образующие группы кварталов, расположены на 5—9 м выше внутриквартальных дворов. Эта разница использована для осуществления дополнительных жилых этажей со стороны двора.

В эти же годы проводилось строительство спортивного комплекса в Лужниках. Земляными работами Лужнецкая пойма была поднята почти на 4 м, а за счет срезки пород левого берега ширины русла р. Москвы, по данным Ф. В. Котлова, увеличилась до 250 м.

В 1960 г. было принято решение об увеличении площади Москвы. Новой его границей стала окружная автомобильная дорога, а площадь достигла 878,7 км². При застройке новых территорий все активнее стал проявляться метод так называемой свободной планировки. Отведенный под застройку Дворца пионеров участок был как-будто неудобен — глубокая низина (долина р. Кровянки), перепады рельефа скорее делали его похожим на естественную загородную территорию. Эти свойства и качества, безусловно отрицательные в практике прежнего градостроительства, были восприняты молодыми авторами проекта И. А. Покровским, Ф. А. Новиковым и др. как особенно подходящие для постройки разнообразных зданий архитектурного комплекса Дома пионеров. Низина была превращена в цепь прудов, заканчивающуюся большим озером. На пологих берегах решили соорудить здания спортивного и развлекательного назначения. Архитекторы стремились сохранить природные особенности территории, вписав в нее задуманные ими строения с помощью свободной планировки⁸.

⁸ Ильин М. О русской архитектуре. М.: Мол. гвардия, 1963.

При создании архитектурного облика Москвы на разных этапах строительства рельеф местности учитывался по-разному. На рубеже XX в. Москва имела простой и ясный принцип ландшафтного построения. Одно-, двух-, четырехэтажные дома относительно равномерно покрывали поверхность рельефа. С высоких точек фоновая застройка воспринималась целостно, хотя и была как бы расчленена зелеными массивами. Преобладали горизонтальные мотивы. На этом фоне городские церкви и монастыри, стоящие на склонах и венчающие холмы, подъемы и причудливые изломы улиц создавали бесконечно многообразные ландшафтно-силуэтные композиции. При этом, естественно, особо выделялась долина реки с широким обзором архитектурных ансамблей: Новодевичий монастырь, храм Христа Спасителя, купол и шпили Кремля, колокольня Иван Великий, церкви Красной горки, Новоспасский монастырь и т. д. Размещение архитектурных доминант на высоких точках рельефа проводилось с таким расчетом, чтобы их обзор обеспечивался наилучшим образом, создавая единую архитектурно-ландшафтную систему города.

В конце XIX — начале XX в. интенсивно началось строительство доходных домов. Они возводились в центре города и часто не корреспондировались со сложившейся архитектурно-ландшафтной «холмистой» системой застройки. На отдельных участках эффектные элементы рельефа все же подчеркивались. Например, в районе Плющихи — Савицкой набережной естественный склон террасы был удачно утрирован. А в долине р. Неглинной рельеф был несколько сивелирован. Масса доходных домов в Китай-городе и в районе Большой Мясницкой, Лубянки и Кузнецкого моста стала заслоном, сократившим зону обзора архитектурного ансамбля Кремля и Китай-города. И хотя нарушения архитектурно-ландшафтной системы были фрагментарны, существенно то, что основная застройка стала двухмаштабной. Выделился старый двух-трехэтажный слой и новый четырех-семизатжных строений. «Взаимоотношения» с рельефом усложнились.

«Штучная» застройка 20—40-х годов XX в. привела к распространению нового городского «слоя», придав ему более дисперсный и случайный характер, являясь чаще помехой для обзора, чем ландшафтно-доминирующим элементом.

Качественный скачок произошел в 40—50-х годах. Высокоэтажные проспекты-коридоры визуально закрепили структуру центра. Степень учета рельефа в целом была невелика, хотя разработка проекта строительства Лужников целиком определялась долиной р. Москвы. Совпадение массивов многоэтажных домов с высокими участками естественного рельефа не было закономерным. В одних случаях застройка удачно подчеркивала естественные перегибы рельефа, как, например, «тыловой фронт» Кутузовского проспекта на бровке набережной Тараса Шевченко или полностью совпадающий с бровкой террасы р. Москвы Ленинский проспект. В большинстве же случаев кварталы, оформляющие на-

бережные, закрывали естественные откосы и уклоны рельефа. Фронтом домов был закрыт большой склон у Смоленской набережной, у Фрунзенской набережной и набережной Максима Горького. Высокие дома не согласуются с пойменным «низовым» характером этих территорий. Несогласованность высоты зданий с рельефом на отдельных участках центральной части города увеличилась.

Высотные дома, появившиеся в этот период, были попыткой создать в Москве новую систему архитектурных ориентиров, перекрывающих уже сложившиеся зоны помех. Это было возрождением ландшафтной системы ориентирующих доминант, активно использующих особенности рельефа: пойму р. Москвы, бровки и водоразделы, хотя три высотных здания из семи имели «низовую» постановку (гостиницы «Украина» и «Ленинградская», жилой дом на Котельнической набережной). И если положение высотных зданий гостиниц вполне оправдывается фиксацией ими изгибов радиальных магистралей, то котельническая «высотка» полностью заслонила доминировавший в пойме (почти как Боровицкий холм) крутой склон Швивой горки. Высотная фиксация Садового кольца осталась незавершенной, так как три участка в его восточной и южной частях, имеющие большие перепады высот, не имеют архитектурных доминант и «тонут» в общей массе застройки.

О последнем периоде формирования городского ландшафта можно сказать, что он не имеет какого-либо четко выраженного направления. При постановке высоких и протяженных домов рельеф практически не учитывался. В течение более чем двух десятков лет «башни» и «секционные дома» строились там, где снос освобождал место.

При строительстве уникальных объектов градостроительства требование престижного обзора часто идет вразрез с особенностями рельефа целых районов. Активно концентрируя на себе внимание, эти здания обесценивают и окружающую застройку, и своеобразие городского ландшафта. Так, здание Совета Министров РСФСР закрыло долину р. Пресни с холмистым «контрастным» рельефом⁹.

Город, особенно современный, это сложный социальный, экономико-географический, архитектурный, инженерно-строительный организм. Компактность — его достоинство. Ценность земли в центре любого города в несколько раз больше, чем на его окраинах. Поэтому хорошие хозяева максимально используют и наземное и подземное пространство той площади, на которой возводится здание. И наши предки умели ценить землю. Практически во всех жилых, торговых, общественных и других зданиях дореволюционной застройки были подвалы, иногда двухэтажные (например, под зданием елисеевского магазина). Подвалы эти

⁹ Юдинцев В., Лобачев С. Городской ландшафт: Анализ и задачи формирования // Архитектура СССР. 1986. № 1. С. 68–74.

располагались не только под зданиями, но и под смежной с ними дворовой территорией, образуя большие площади, наподобие так называемого Соляного двора под нынешней площадью Ногина, винных подвалов треста «Арарат» на улице Кирова¹⁰.

В статье С. И. Кабаковой читаем: «Ценность территорий в Москве велика и постоянно возрастает. Комплексная экономическая оценка территорий Москвы составляет в центре около 2 млн руб./га, а в периферийных зонах (Бибирево, Отрадное, Строгино, Бескудниково) — около 700 тыс. руб./га. На расчетный счет нового генплана 2010 г. эти оценки составят соответственно 3 млн и более 1 млн руб./га, а в районах размещения нового строительства (Митино, Косино-Жулебино, Бутово, Толстопальцево и др.) — около 700 тыс. руб./га. Средневзвешенная оценка городских земель на период реализации нового генерального плана составит примерно 1,3 млн руб./га»¹¹.

Послевоенное строительство до 1960 г. при всех трудностях тоже в большей части не пренебрегало подземным пространством. Немало примеров удачных объемно-планировочных решений объектов постройки тех лет. Так, основаниями всех высотных домов стали подземные железобетонные коробки, полости которых используются для производственных, культурно-бытовых и других целей. К числу удачных решений следует отнести комплекс жилых домов микрорайона «Лебедь» на Ленинградском шоссе, объединенных подземным этажом для стоянки на 300 автомобилей. Широко использовано подземное пространство в жилом районе Северное Чертаново, где под землей размещено 17% от общего объема зданий, в том числе гаражи-стоянки на 3500 автомобилей, что создает удобства для жителей и повышает плотность застройки.

Подземное строительство последних лет в целом резко отстает от потребностей города. Большинство возводимых зданий не имеет подземных этажей, строятся только не используемые для хозяйственных нужд технические подполья. В результате — перерасход дорогих и дефицитных территорий, разрастание города и выход его на резервные территории.

Приходится нередко слышать ссылки на трудности производства работ при высоком уровне грунтовых вод. Трудности при этом, конечно, возникают, но пора уже на пороге XXI в., когда большая часть метрополитена построена на обводненных грунтах, перестать расписываться в беспомощности — констатируют главные специалисты НИИПИ генплана Москвы Ю. Ю. Каммерер, Н. Д. Дунаевский и В. В. Щербаков. Интенсивное строительство столицы и все большее внедрение в геологическую среду требуют и более обстоятельных инженерно-геологических исследований.

¹⁰ Каммерер Ю. Ю., Дунаевский Н. Д., Щербаков В. В. Этажи подземных улиц // Гор. хоз-во Москвы. 1986. № 6. С. 19–20.

¹¹ Кабакова С. И. Ценность московских земель // Гор. хоз-во Москвы. 1986. № 12. С. 12–14.

Однако проект детальной планировки (ПДП) Строгина, например, разрабатывался в свое время практически без учета информации о развитии провально-карстовых процессов, заканчивали ПДП также без районирования территории, которое было завершено позже. Естественно, что на стадии проекта застройки и проектирования отдельных зданий многие проблемы решались как бы вновь. Без должного геологического обоснования выпускались ПДП Солнцева, Южного Реутова и других территорий. В Крылатском, Ясеневе, Коровине-Фуникове рельеф территории за счет бесконтрольной планировки менялся уже в процессе строительства, а ведь проект был рассчитан на его первоначальный вид. В Крылатском часть домов попала на вновь углубленный карьер¹².

Оптимальное соотношение городской искусственно созданной структуры и естественной среды для Москвы остается важнейшей проблемой. Город должен представлять целостно организованный по законам архитектуры ландшафт, органическое единство природной и искусственной сред.

¹² Кофф Г. Если спросить геолога... // Моск. правда. 1987. 8 апр.

КАК ИЗУЧАЛСЯ РЕЛЬЕФ МОСКВЫ



*Пять веков с тех пор минули,
Под землей в трубу замкнули
Всю Неглинную давно.
И с тех пор Москве-столице
Много раз перемениться
Видно было суждено.*

II. Кончаловская. Наша древняя столица

В предыдущих разделах книги мы достаточно подробно рассмотрели влияние природных условий, рельефа в частности, на строительство Москвы. Естественный рельеф местности далеко не всегда соответствует требованиям благоустройства города и нуждается в специальных исследованиях. В Москве и в других городах такими исследованиями занимаются, как правило, либо проектировщики и архитекторы, либо инженеры-геологи, и проводятся они в двух направлениях.

Первое направление — выявление территорий, неблагоприятных для строительства. В этом случае исследование рельефа города производится с учетом:

— застройки (определение территорий с недопустимо крутыми склонами, с рельефом, ограничивающим длину зданий; выявление участков, неудобных для застройки по условиям отвода поверхностных вод);

— транспортных сообщений (определение трасс, непригодных для устройства улиц);

— организации стока ливневых вод и канализирования (установление бассейнов стока, водоразделов, тальвегов; определение территорий, канализируемых без перекачки; определение участков, неудобных для канализирования, выявление возможных трасс для коллекторов водостоков и хозяйственно-фекальной канализации).

Для жилищного строительства важна также экологическая оценка рельефа (замкнутые котловины с длительным застоём воздуха, сильно затененные участки неблагоприятны для здоровья человека, так как они, плохо проветриваются или недостаточно освещены).

Второе направление — вертикальная планировка. Это приспособление и изменение естественного рельефа городской территории к инженерно-транспортным нуждам и застройке¹.

¹ Станкеев В. М., Страменгов А. Е. Вертикальная планировка городских территорий. М.; Л., 1947.

К вертикальной планировке относится создание рельефа, благоприятного для движения транспорта, канализования районов города, размещения подземных сооружений, разрешения отдельных вопросов инженерной подготовки территории (например, обвалование города, подъем отметок поверхности городской территории при затоплении ее паводками, подсыпка заболоченных участков и т. п.).

Долгое время геоморфологические исследования в городах ограничивались решением этих двух задач. Решались они довольно успешно. Были выработаны критерии выявления неблагоприятных для строительства территорий, ряд которых был закреплен в «Строительных нормах и правилах» (СНиП).

Известно, что в строительстве при расчете инженерных сооружений, объема земляных работ необходима точная (цифровая) информация о размерностях рельефа для оценки соотношения параметров проектируемых инженерных сооружений с линейными и площадными характеристиками рельефа. Как известно, рельеф — это совокупность неровностей (форм) земной поверхности, разных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Точная характеристика внешних черт рельефа обеспечивается путем измерений на местности и на карте. Метод количественной характеристики рельефа называется *морфометрическим*. Комплексом морфометрических показателей можно отразить все разнообразие форм и их соотношения, взаимосвязь инженерных сооружений и рельефа, изменение соотношений во времени и пространстве.

К сожалению, морфометрический метод оказался единственным геоморфологическим инструментом, взятым на вооружение градостроителями. При этом используются далеко не все возможности этого емкого метода. В чем же дело? Прежде всего в отсутствии интереса геоморфологов к территориям городов. До недавнего времени велись острые дискуссии, что и как должен изучать геоморфолог в городе, так как неясно, что считать «рельефом». Если здания, асфальто-бетонные покрытия, эстакады и т. п. сооружения являются техногенными элементами геологической среды, а рельеф — внешнее ограничение геологической среды, то, вероятно, «рельеф города» — это совокупность неровностей земной поверхности как естественных, так и «построенных» (здания и сооружения). Это оригинальное мнение существует среди архитекторов. Геоморфологи же, по нашему мнению, должны сосредоточить свое внимание на рельефе, имеющем геологическую основу (в определении академика Е. М. Сергеева в геологическую среду включаются техногенные отложения и только те сооружения, что внедрены в геологическое тело). Здесь следует напомнить, что рельеф — это не застывшая форма. Это понятие целостное, синтетическое. По мнению Н. А. Флоренсова и С. С. Коржуева, рельеф не только поверхность, но и некоторый объем (тело), и этим представление о рельефе не ограничивается: на количественной основе (объемы частных форм, их протяжен-

гость, размеры промежутков между ними и т. д.) вырастает качественное начало, знакомое каждому, кто внимательно наблюдал как искусственный (техногенный) рельеф, так и естественный. Рельеф способен развиваться, изменяться, увеличиваться и уменьшаться, возникать и исчезать, внося в природу свои особые возможности². Мы говорим об энергии, динамике, эволюции, устойчивости рельефа и т. д.

В этом разделе изложены результаты инженерно-геоморфологических исследований, проведенных с позиций системного подхода. Рельеф рассматривался как важный элемент сложной природно-техногенной системы. Основное внимание сосредоточено на результатах морфометрического и морфолитологического анализа рельефа. Геоморфологические исследования для инженерных целей пока носят полуквадратный характер. Однако прогресс в понимании природных процессов невозможен без установления рациональных способов формализации результатов исследований. И в этом отношении морфометрические методы отвечают требованиям времени. Количественные характеристики геологической среды с применением обработки данных на ЭВМ позволяют построить определенную математическую модель прогноза развития рельефа и рыхлых отложений.

Морфометрический анализ рельефа был проведен по ряду показателей. Степень освоения территории эрозийной сетью (овражно-балочной и речной) характеризуется показателем густоты (или горизонтального) расчленения. Размах высот, превышения одних элементов рельефа над другими характеризуются показателем глубины (вертикального) расчленения. Весьма важен и показатель уклонов, крутизны склонов.

Для оценки состояния рельефа и прогноза последующих явлений особенно важен расчет показателей за разные интервалы лет, так как он позволяет количественно изучать скорость, распространение и интенсивность экзогенных эрозионно-денудационных процессов и предусматривать необходимые меры по борьбе с ними³.

Первоначальные уклоны, глубина и густота расчленения являются важнейшими условиями при выборе типа инженерных и строительных сооружений, а также дают объективные критерии оценки объема будущих земляных работ.

Морфометрический анализ современного рельефа позволил выяснить объективные различия геоморфологических районов города Москвы. Для большей части города характерны небольшие превышения (5–15 м/км²) и уклоны (0–3°), густота расчленения колеблется в пределах 0,5–1,5 км/км². По морфологическим параметрам была проведена оценка современного рельефа с точ-

² *Флоренсов Н. А., Коржуев С. С.* Еще раз о понятии «рельеф» // *Геоморфология*, 1986, № 2, С. 26.

³ *Спирidonov А. И.* Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картирования. М., 1975.

ки зрения благоприятности для застройки. Наличие на застраиваемой территории незначительного числа мелких оврагов не является большой помехой для строительства, и территория считается в этом отношении благоприятной. Наиболее неблагоприятным для строительства условием является наличие крупных оврагов⁴. Здесь следует заметить, что так называемые неблагоприятные условия для строительства, взятые для анализа рельефа Москвы из СНиП, можно отнести к разряду экономических, так как степень неблагоприятности определяется в основном затратами на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений (увеличением капиталовложений).

В целом рельеф Москвы относится к категории благоприятного и относительно благоприятного для строительства. Но участки с благоприятными условиями мозаично сочетаются с участками с более сложными условиями. В результате значительные по площади территории требуют предварительной подготовки для проведения строительных работ.

В Москве наиболее сложны для застройки правобережье р. Москвы и живописные холмы Теплостанской возвышенности. Эта территория как уже говорилось, характеризуется большими превышениями, густотой расчленения и крутизной склонов, что создает немалые трудности для строительства. Наиболее сложные, можно сказать экстремальные, условия на крутых оползневых склонах Ленинских гор, Филей, Коломенского. Они практически не застраиваются, используются лишь как зоны отдыха. Однако для сохранения этих живописных уголков столицы необходимо бережное отношение к ним не только со стороны строителей, осваивающих соседние участки, но и со стороны посещающих эти места москвичей. Оползневые склоны динамически неустойчивы, не исключена возможность оживления оползневых процессов, поэтому здесь ведутся постоянные наблюдения за их состоянием. Сложны для строительства и отдельные участки Мещерской равнины, Северпой моренной равнины, долины Яузы, Лихоборки, Се-ребрянки.

Геоморфологическая оценка городского рельефа по морфометрическим показателям рельефа современного не позволяет в полной мере выявить неблагоприятные условия для строительства, так как по мере роста города застраивались и благоустраивались старые сельскохозяйственные угодья, болота, пески, засыпались овраги, пруды, срезались холмы и т. д. Все эти мероприятия были связаны с перемещением масс грунта, иногда весьма значительных. Пониженные участки рельефа Москвы засыпались в течение многих веков. Образовывались насыпи («культурные слои»), иногда достигающие 10—15 м высоты. Наиболее древние и мощные слои насыпей встречаются в местах бывших русел рек, оврагов и болот.

⁴ Справочник проектировщика: Градостроительство. М.: Стройиздат, 1978.

Застройка Москвы, как и многих других древних городов, проводилась индивидуально — владельцами земельных участков без каких-либо общих планов строительства. Нередко даже в пределах одного квартала отдельные здания были расположены на разных уровнях относительно улицы. В результате для многих кварталов старых городов характерны неоправданные продольные уклоны улиц, заниженное расположение зданий, дворов, отсутствие видимости при переломах продольного профиля улиц и затопление кварталов при паводках.

На таких исторически освоенных территориях, как Москва, новые места застройки часто планируются в районах с уже измененным рельефом, рельефом, приведенным предшествовавшими планировочными работами в соответствии с требованиями строительства, т. е. на территориях, ныне благоприятных по морфометрическим показателям. Чтобы до конца выяснить возможности избранного метода оценки рельефа, был привлечен дополнительный материал: информация об изменениях рельефа в результате хозяйственного освоения, о мощностях техногенных отложений и сведения о техногенных процессах и явлениях на освоенной территории.

Для того чтобы выявить характер первозданного рельефа в каждом конкретном случае, полезно сравнить разновременные топографические карты исследуемой территории. Для территории г. Москвы эта работа осложнена тем, что карты в XVIII—XIX вв. составлялись в другом масштабе, в других единицах измерений и не на всю нынешнюю территорию города. Наиболее хорошо обеспечен район в черте Камер-Коллежского вала и именно он уже в какой-то мере проанализирован с точки зрения изменения рельефа в ряде работ (Дик и др., 1949; Борзов и др., 1950; Котлов, 1961, 1962; и др.). Составлены схемы гидросети, мощностей техногенных отложений, рассмотрены некоторые негативные явления, вызванные изменениями рельефа. Однако оценка изменений рельефа в основном была сделана на качественном уровне. Для инженерных целей качественной оценки недостаточно, необходима количественная оценка, позволяющая перейти к моделированию рельефа. Этим и объясняется выбор автором этой книги метода оценки изменений рельефа, основанного на сравнении морфометрических показателей и мощностей техногенных отложений.

По мощности техногенных отложений принято судить о степени изменения рельефа. Однако в ходе работы выяснилось, что наличие даже мощного слоя техногенных отложений не всегда свидетельствует об изменениях морфометрических характеристик рельефа. Так, при прокладке коммуникаций обнаруживается слой техногенных отложений в среднем до 3 м (перекопанный естественный грунт с нарушенной структурой), а морфометрические характеристики местности изменяются далеко не всегда; мощные техногенные отложения на территории старой Москвы сосредоточены в бывших колодцах, но и это не говорит об изме-

непиях рельефа. Таким образом, мощность техногенных отложений скорее можно рассматривать как показатель глубины поверхностного воздействия градостроительства на геологическую среду.

Сравнение морфометрических характеристик современного рельефа и дотехногенного показало, что крупные геоморфологические формы в целом сохранили морфологический облик. Однако градостроительная деятельность, в течение длительного времени сосредоточенная в долине р. Москвы, привела к повышению абсолютных отметок долинного рельефа и уровня воды в реке. Водораздельные же отметки местами сильно снижены. Все это нарушило естественные связи между морфометрическими параметрами рельефа, снизило активность некоторых природных процессов (плоскостного смыва, боковой и линейной эрозии и др.) и привело к развитию на территории города комплекса техногенных процессов (подтопление, суффозия, оседание и др.), не свойственных естественным условиям.

Можно выделить три группы районов, где произошли радикальные изменения рельефа: 1) районы, ранее неблагоприятные по морфометрическим показателям и приведенные планировочными работами в соответствие с требованиями норм строительства; 2) районы, которые по морфометрии рельефа удовлетворяли строительным нормам, но были неблагоприятны по инженерно-геологическим и гидрологическим условиям (заболоченные участки, низкие затапливаемые участки пойм); и 3) районы, где в связи с народнохозяйственными нуждами создавались искусственные формы рельефа: дамбы, насыпи, выемки, каналы, карьеры.

Наибольшие изменения претерпел долинный рельеф (табл. 2). Здесь градостроительная деятельность была направлена на снижение энергии рельефа, что и привело к нарушению естественных связей морфометрических параметров, снижению активности некоторых природных процессов. Так, изменен характер поверхностного стока, его скорость и нередко — направление.

При благоустройстве неудобий были произведены большие площадные и линейные насыпи, в результате часть из них перешла в другую категорию неблагоприятности — по мощности техногенных отложений. Состав насыпи довольно часто был разнороден, с большим включением строительного и прочего мусора и, несмотря на механическое уплотнение, положенное в таких случаях, естественное уплотнение грунта происходит неравномерно. Инженерно-строительная и хозяйственная деятельность — проходка тоннелей, откачки и водозаборы, движение наземного и подземного транспорта, утечки из коммуникаций — также создает определенные динамические и статичные нагрузки на грунт. Наиболее восприимчивы к такого рода воздействиям техногенные грунты и пойменные отложения, характеризующиеся неоднородным строением, слабым уплотнением и присутствием органики. И, как результат, — проявление ряда нежелательных техногенных явлений, влияющих на состояние материально-технических объектов.

Таблица 2

Наиболее характерные изменения рельефа в результате градостроительства

Формы рельефа	Техногенные изменения
Приводораздельные поверхности, пологие, слаборасчлененные	Вертикальная планировка: упищожение микрорельефа (бугров, западин, водосборных понижений), создание рельефа, обеспечивающего сток атмосферных осадков, необходимый уклон железных и автомобильных дорог. Морфометрические характеристики поверхности изменены слабо, в основном снижены абсолютные отметки и незначительно изменены уклоны.
Пологие приводораздельные склоны, слаборасчлененные верхними звеньями эрозионной сети	Общее нивелирование поверхности: срезка возвышений, выполаживание уступов, террасирование, уничтожение малой дренажной сети, сознательное и стихийное накопление техногенных отложений в западинах, на заболоченных участках. Изменение морфометрических характеристик склонов идет в основном в направлении уменьшения уклонов, глубины и густоты расчленения, создания прямого профиля склона. Устройство долговременных выемок (карьеров, дорожных прорезей, рвов, траншей, каналов, копаных прудов) местами увеличивает перечисленные морфометрические характеристики.
Крутые и очень крутые склоны, слаборасчлененные овражно-балочной сетью	Мероприятия направлены на борьбу с экзогенными процессами: укрепление подпорными стенками, выполаживание, дретаж, уничтожение овражно-балочной сети. Воздействие на смежные территории нередко вызывает активизацию обвально-оползневых процессов. Морфометрические характеристики меняются, но остаются экстремальными.
Пологие придолинные склоны, расчлененные овражно-балочной сетью	Изменены практически все морфометрические характеристики рельефа за счет инженерной нивелировки поверхности, устройства насыпей и выемок для дорог, каналов, перевода некоторых отрицательных форм в погребенное состояние, канализации естественной дренажной сети, образования техногенных отрицательных форм — мульд оседания над депрессиями подземных вод, проседания поверхности из-за уплотнения пород под действием статических и динамических нагрузок, обезвоживания грунтов и термоусадок.
Надпойменные и пойменные террасы реки	Изменены морфометрические, морфологические и морфолитологические характеристики рельефа долины: уничтожены бровки и тыловые швы террас, старицы, прирусловые валы, овражно-балочная сеть, полностью или частично уничтожен долинный рельеф карьерной добычей строительных материалов, созданы новые террасовые уровни, новые аква-

Таблица 2 (окончание)

Формы рельефа	Техногенные изменения
Берега реки	<p>тории, новые положительные формы (городища, курганы, дамбы, валы, насыпи, плотины), ведется целенаправленное повышение абсолютных отметок, уничтожена малая дренажная сеть, частично канализирована речная, активизировались карстово-суффозионные процессы с образованием воронок и провалов на поверхности. Большие мощности техногенных отложений и интенсивное техногенное воздействие приводит к появлению на поверхности отрицательных техногенных микро- и мезоформ рельефа (провалов и просадок). Значительно изменена конфигурация берега и его пространственная ориентация за счет: создания каналов, водохранилищ, спрямления русла, укрепления берегов, сооружения дамб, подсыпки поймы, стихийного накопления техногенных отложений, техногенной линейной и плоскостной эрозии, переработки берегов.</p>
Русло реки	<p>Практически полностью зарегулированы ширина, глубина и водность. Стихийное накопление аллювия и техногенных отложений регулируются механической чисткой русла (углублением и расширением его), искусственной обводненностью.</p>

Для Москвы был проведен геоморфологический анализ речной сети, речных водосборных бассейнов, так как наибольшие изменения претерпела именно речная и овражно-балочная сеть. Водосборный бассейн представляет собой сложную геоморфологическую форму и может быть охарактеризован не только морфометрическими, но и гидрологическими и геологическими показателями, между которыми наблюдается определенная взаимозависимость. Морфометрические показатели, такие, как площадь и уклон, косвенно характеризуют эрозионную деятельность потока. По данным А. И. Скоморохова⁵, при водосборе площадью менее 0,1 км² и уклоне 3–4° поток не способен производить значительные разрушения. Площадь водосбора, равная 0,5–1,5 км², при том же уклоне обеспечивает силу потока, способную создавать врез с глубоким вершинным перепадом. Уничтожение мелкой естественной дренажной сети приводит к увеличению площади водосбора более крупных водотоков, увеличивает их водность.

Снижение динамической силы водного потока и регулирование поверхностного стока на территории города обычно достигается

⁵ Скоморохов А. И. К развитию форм овражно-балочного рельефа // Изв. АН СССР, Сер. геогр. 1981, № 5.

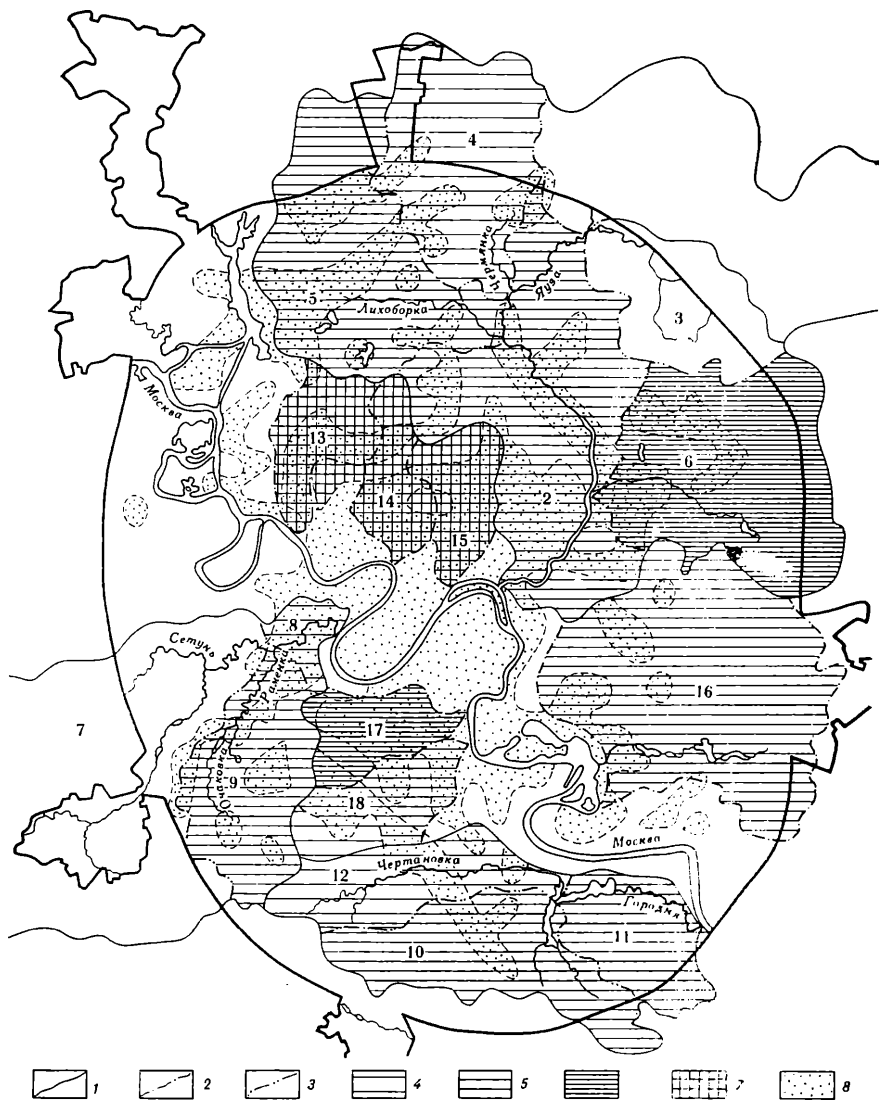


Рис. 3. Схема речных бассейнов Москвы

1—3 — границы бассейнов рек: Яузы, Сетуни, Городни (1), их притоков (3) и уничтоженных притоков р. Москвы (2); 4—7 — степень техногенного изменения структуры речной сети в бассейне (по количеству уничтоженных водотоков и тальвегов овражно-балочной сети, в %): 4 — до 10%, 5 — 11—50, 6 — 51—90, 7 — 100%, 8 — площади техногенных отложений мощностью более 3 м. Цифры на схеме — номера бассейнов

системой запруд, созданием прудов, водозадерживающих и водонаправляющих валов. Эти и другие инженерно-технические мероприятия ломают относительно отлаженную гидрографическую структуру речного бассейна, что неизменно кончается перестройкой рельефа и, как следствие, активизацией экзогенных (и в частности, эрозионных) процессов.

В Москве ряд рек полностью уничтожен. Влияние инженерно-технических мероприятий по приведению рельефа города в соответствие с требованиями строительства на морфологические и гидрологические характеристики водосборных бассейнов огромно: это и выравнивание склонов, и уничтожение мелкой дренажной сети, и выполаживание уклонов тальвегов водотоков (засыпка поймы и заключение в трубу водотока), и переводение поверхностного стока системой ливневой канализации в подземный. В результате структура и морфометрия водосборных бассейнов изменилась, а значительная часть их площади стала водонепроницаемой. Так как основная часть осадков остается на поверхности, а система водостоков с крыш домов придает струям определенную динамическую силу, поверхностный сток стал более интенсивным, чем он был на более расчлененной, но хорошо дренированной территории. Созданная система ливневой канализации (искусственные русла временных водотоков) не справляется с резко возросшим стоком и постоянно забивается транспортируемыми наносами.

На схеме (рис. 3) показаны водосборные бассейны главных рек и речек города. Почти треть территории столицы принадлежит бассейну Яузы. По признаку интенсивности техногенной нагрузки на бассейн их можно объединить в три группы (здесь и далее — см. табл. 3 и рис. 3).

Первая группа бассейнов с наименьшими техногенными изменениями, с собственным русловым стоком, сохранивших в целом свою структуру (морфометрические и гидрографические характеристики). Это бассейны Сетуни и Чертановки, Ички и Чермянки, верхний Яузы. Инженерные преобразования в бассейнах, принадлежащих Северной моренной и флювиогляциальной равнине (1, 3, 4), направлены на борьбу с заболоченностью и площадной суффозией, на предотвращение подтопления и образования верховодки. В бассейнах, принадлежащих Теплостанской возвышенности (7, 8, 12), главное препятствие для строительства — большая глубина и густота расчленения, а также процессы — оползневые, эрозионные, суффозии и плоскостного смыва.

В наибольшей степени техногенезом изменена приустьевая часть бассейна Сетуни (8). Здесь мощность техногенных отложений на пойме 3—6 м, плотность застройки до 30—50%, коэффициент поверхностного стока 0,40.

Вторая группа бассейнов включает водосборные бассейны, испытавшие значительные преобразования в процессе градостроительства. Это бассейн Яузы (2), гидрографическая сеть которого изменена наиболее сильно в нижнем течении реки. Здесь уничтожена полностью овражно-балочная и речная сеть притоков,

Таблица 3

Инженерно-геоморфологическая оценка техногенных изменений структуры бассейнов города Москвы

Группа бассейнов	Номер бассейна на схеме (рис. 3)	Густота расчленения, км/км ²		Плотность застройки, %	Мощность техногенных отложений, м	Уничтоженная гидросеть, %	Коэффициент поверхностного стока
		современная	дотехногенная				
Первая	1	0,24	0,24	До 30	<3	0	0,30
	3	0,54	0,54	До 30	<3	0	0,30
	4	0,57	0,60	До 30	<3	3	0,37
	7	0,59	0,60	До 30	<3	0,2	0,36
	12	0,38	0,43	До 30	<3	5	0,39
	8	0,37	0,40	30-50	3-6	3	0,40
Вторая	2	0,36	0,45	30-50	3-6	16	0,40
	5	0,29	0,39	До 30	<3	21	0,50
	9	0,47	0,59	До 30	<3	10	0,40
	10	0,38	0,55	До 30	<3	14	0,35
	11	0,43	0,59	До 30	<3	13	0,37
	16	0,13	0,27	30-50	3-6	36	0,44
	18	0,20	0,88	50	>6	48	0,50
	Третья	6	0,09	0,38	До 30	<3	68
17	0,10	0,55	>50	>6	85	0,50	
19	0,10	0,50	До 30	3-6	80	0,40	
13	0	0,72	>50	>6	100	0,45	
14	0	0,66	>50	>6	10	0,55	
15	0	1,18	>50	>6	100	0,75	

Примечания.

1. Номера бассейнов на схеме: 1 — водосбор верховой Яузы до слияния с Ичкой, 2 — бассейн Яузы до впадения ее в р. Москву, 3-6 — водосбор притоков Яузы: 3 — Ички, 4 — Чермянки, 5 — Лихоборки, 6 — Серебрянки; 7-9 — бассейн Сетуни: 7 — до слияния Сетуни с Раменкой, 8 — приустьевой части Сетуни, 9 — водосбор Раменки; 10-12 — бассейн Городни: 10 — верховой Городни, 11 — нижнего течения Городни, 12 — бассейн Чертановки; 13 — бассейны притоков Москвы; 13 — Ходынки, 14 — Пресни, 15 — Неглиной, 16 — Граворонки, 17 — Кровянки, 18 — Котловки.
2. Плотность застройки — процент водонепроницаемой площади в бассейне.

а русло Яузы в значительной степени спрямлено и зарегулировано. В целом в бассейне уничтожено 16% гидросети, но из них 68% в среднем и нижнем течении реки. К этой группе можно отнести бассейны рек Граворонки (16), Лихоборки (5), Раменки (9), Городни (10-11), Котловки (18).

Третья группа бассейнов — это водосборы рек Неглиной, Пресни, Ходынки, Кровянки, Фильки (13-15, 17, 18) и Серебрянки (6). Вероятно, их можно считать полностью техногенными, так как рек уже нет, они заключены в коллектор, рельеф водосбора сильно изменен. На отдельных участках проведены столь

значительные земляные работы, что только по топографическим картам прошлого века можно провести линии водоразделов. Мелкая дренажная сеть уничтожена полностью и практически не прослеживается в рельефе. С трудом можно провести линии тальвегов главных водотоков. Кроме того, естественный грунт (существенно песчаный), обладающий хорошими несущими свойствами, заменен либо полностью, либо частично техногенными разнородными грунтами, мощностью до 20 м. Практически сплошная закрытость территории свела к минимуму проявления поверхностных рельефообразующих процессов, которые здесь имеют скрытый «подземный» характер. Преобразования, проведенные в этих бассейнах, были направлены не столько на борьбу с негативными экзогенными процессами (эрозией, русловой деятельностью рек, заболоченностью), сколько на максимальное приспособление этих центральных территорий для нужд градостроительства. К устьевым участкам этих же бассейнов приурочена и зона наибольшей активизации техногенных процессов (просадки, деформации зданий, нарушение асфальтового покрытия в результате вымывания подстилающего грунта).

Вновь обратимся к истории. Данные табл. 4 наглядно демонстрируют те изменения, что произошли в бассейне р. Неглинной почти за 100 лет. В 1886 г. городским инженером Н. М. Левачевым была составлена «Пояснительная записка к проекту по исправлению Неглинного канала». В записке характеризуется весь бассейн р. Неглинной, верховья которой не были освоены городской застройкой. Это были огороды и пашни, а река текла в естественных берегах, в трубу была заключена только нижняя, третья ее часть. Обследование было предпринято, как известно, в связи с разрушением канала (трубы) под воздействием не полностью зарегулированного потока, причинявшего большие неприятности в моменты разлива («выход из берегов») Неглинной. Перерасчет диаметра трубы и уклона искусственного русла был проведен с учетом водного баланса на территории бассейна в зависимости от характера поверхности (закрытость территории), длины склонов и площади водосбора территорий с различными характеристиками водного баланса. Расчеты для канала р. Неглинной проводились по всем правилам гидротехники, но без учета перспективного строительства в бассейне. В результате Неглинная еще долгое время давала о себе знать.

Анализ речной сети Москвы показывает, что место, выбранное 800 лет назад, как уже говорилось, было идеальным для строительства города-крепости. Реки Москвы, Яуза, Неглинка — естественные водные преграды при обороне, а в мирное время — торговые пути, сходятся у стен Кремля, вокруг которого рос город. В настоящее время это обстоятельство привело к тому, что именно в центре города происходит разгрузка речных бассейнов Яузы и Сетуни. Кроме того, на территории города в р. Москву выше по течению от центра осуществляется сток рек Сходни и Химки, бассейны которых выходят за черту города и активно

Таблица 4

Изменения поверхностного стока в бассейне р. Неглинной за 97 лет

Участок бассейна	1886 г. *	Водный баланс	КПС**	1983 г.	КПС
Верховья бассейна до Суцевского вала	Огороды и пашни; река в естественных берегах; имеется 3 пруда	66% осадков на испарение и просачивание в грунт; 33% — поверхностный сток	0,1	Плотность застройки 20—30%; закрытость территории 35—40%	0,75
От Суцевского вала до Слезневской улицы	Часть проездов замощена; река в естественных берегах, имеет 5 прудов	50% осадков на испарение и просачивание в грунт; 50% — поверхностный сток	0,3	Плотность застройки 15—20%; закрытость территории 30%	0,65
От Слезневской улицы до Самотечной площади	Проезжие места почти все замощены, двory только частью. Река течет в каменной трубе, принимающей ручей Напрудный	35% осадков на испарение и просачивание в грунт; 65% — поверхностный сток	0,5	Плотность застройки 20%; закрытость территории 35—40%	0,75
От Самотечной до Мосьвы-реки	Весь бассейн замощен; река в трубах		0,7	Плотность застройки 60% и более; закрытость территории 70—90%	0,8—0,9

* По данным «Пояснительной записки к проекту по исправлению Неглинного канала», составленной городским инженером Н. М. Левчевым.

** Коэффициент поверхностного стока. Рассчитан по данным Г. М. Черногаевой (1978, 1982).

осваиваются. Здесь сосредоточено большое количество предприятий, отходы которых, несмотря на очистные сооружения, загрязняют как поверхностные, так и подземные воды (пока обеспечивается неполная очистка сточных вод, часть их поступает в открытые водоемы)⁶. Таким образом, наиболее загрязненными оказываются центр города и левобережье Москвы, дренируемые Яузой, Химкой и Сходней.

Территория Теплостанской возвышенности, интенсивно осваиваемая под жилищное строительство, отвечает современным требованиям к городским застройкам в экологическом отношении. Транзитных рек здесь нет. Загрязнение извне отсутствует. Реки, дренирующие территорию, разгружаются либо ниже центра, либо за пределами города, что свойственно только этому району Москвы.

Взгляд на город как на систему речных бассейнов, так называемый бассейновый подход, имеет ряд «плюсов» и «минусов». «Главный плюс» заключается в возможности провести анализ в строго определенных линиях водораздела географических и геоморфологических границах. «Минус» — в том, что избранные геоморфологические границы в данном случае абсолютно не совпадают с геологическими (границами геологических тел).

В 1933 г. А. А. Борзов и Л. И. Семихатова писали: «География есть наука о пространственных отношениях явлений конкретного мира и о тех естественных комбинациях этих явлений, которые в своем закономерном распределении по земной поверхности создают лик Земли». А. А. Борзов предлагал исследовать «естественные комплексы — ландшафты» и те закономерности, «которые определяют их органическое единство»⁷.

Одна из общих проблем, возникающих перед геоморфологами при исследовании городов, состоит в установлении взаимных связей между рельефом и городскими сооружениями. Наиболее благоприятные условия для строительства создаются при гармоничном сочетании ведущих природных факторов и технических условий проектирования. Решение этой проблемы идет пока на уровне «архитектуры ландшафта». Активную позицию занимают архитекторы-проектировщики. А геоморфологи сосредоточили свой поиск в основном в направлении «подобия форм», выявляя такие рельефообразующие инженерные мероприятия, которые бы, с одной стороны, наилучшим образом соответствовали природным процессам, а с другой — позволяли улучшать естественный ландшафт. Но решение указанной проблемы на уровне морфологического подобия в принципе неверно, так как только совместный (сопряженный) анализ рельефа и особенностей геологического субстрата позволит создать «ландшафты подобия», органично сочетающиеся с естественными ландшафтами. В системе геомор-

⁶ Поляк Г. Б., Софронова Е. В. Генеральный план и бюджет Москвы. М.: Финансы, 1973.

⁷ Борзов А. А., Семихатова Л. И. Географические экскурсии под Москвой. М., 1933. С. 4–5.

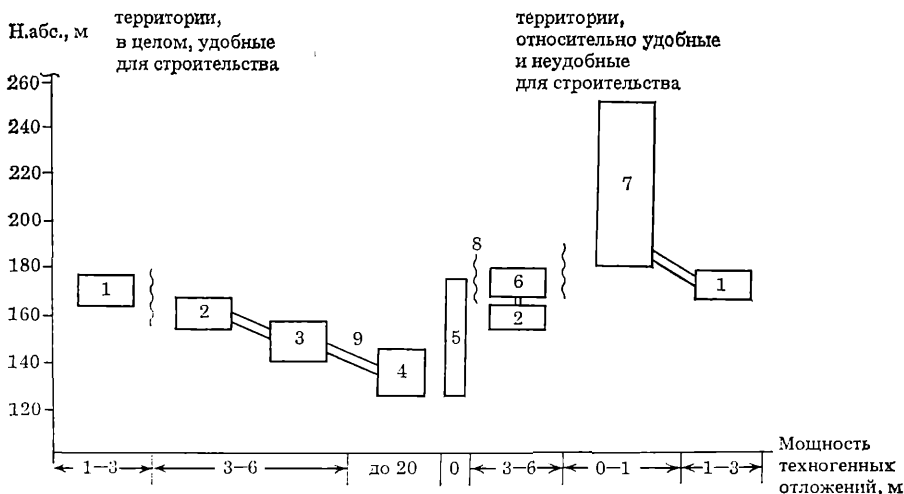


Рис. 4. Логическая модель взаимосвязей между различными морфолитосистемами на территории Москвы

1 — плоские моренные холмы; 2 — плоская флювиогляциальная равнина; 3 — третья надпойменная терраса р. Москвы; 4 — вторая, первая и пойменная террасы Москвы и Яузы; 5 — оползневые склоны; 6 — расчлененная флювиогляциальная равнина; 7 — моренные сильно расчлененные холмы; 8 — контрастные переходы; 9 — постепенные переходы

фологических исследований эту задачу решает морфолитологический анализ.

Морфолитологический анализ предполагает совместное рассмотрение рельефа (морфо-) и геологического субстрата (лито-) в их органическом единстве. Сложность проведения такого анализа заключается в выделении необходимого объема геологического субстрата. Вопрос об этом объеме в каждом конкретном случае должен решаться по-разному. Весьма рациональное предложение внес А. А. Асеев⁸: когда форма рельефа понимается как объемное тело, верхней границей его служит дневная поверхность, а нижней — та поверхность раздела в образующем его геологическом субстрате, которая существенно важна для понимания происхождения формы рельефа данной размерности. Размерность изучаемых форм рельефа отражает и глубину их заложения. Для понимания происхождения, например, древнеледникового рельефа равнин (а к этому типу относится рельеф Москвы), по мнению А. А. Асеева, достаточна корреляция его с поверхностью коренных пород. Между рельефом и рыхлыми четвертичными отложениями наблюдается особенно тесная связь. Формируясь одновременно и под воздействием одних и тех же факторов, рельеф и рыхлые отложения являются сопряженными образованиями.

⁸ Асеев А. А. Геоморфологические корреляции: Настоящее и будущее // Геоморфология. 1987. № 1. С. 17–21.

При изучении геологического субстрата геоморфолог в отличие от геолога должен сосредоточить свое внимание не столько на составе, строении и на истории развития геологической среды, сколько на тех ее особенностях, которые определяют формирование и развитие рельефа. Именно поэтому нам кажется правомерным введение термина «морфолитосистема» как единицы членения геологической среды с геоморфологических позиций (от рельефа к геологическому субстрату). Термин «морфолитосистема» подчеркивает единство формы и содержания: формы (морфо-), геологического субстрата (лито-) — и их органическое единство (система). Возможно, он недостаточно красиво звучит, однако соответствует требованию «просто, доступно и точно».

Чтобы не утомлять неискушенного читателя, однако уже успевшего понять всю сложность геоморфологических исследований в городе, не будем останавливаться на подробностях проведенных исследований, а специалистов адресуем к научным работам, написанным автором и его коллегами по результатам этих исследований.

В ходе анализа (с применением методов математической статистики) удалось установить последовательный ряд однотипных (однородных) участков морфолитосистемы от практически неизменных до техногенных, что позволяет не только оценить степень изменения природной среды по совокупности геоморфологических показателей, но может быть полезным для оценки и прогноза условий устойчивости рельефа территорий, еще не освоенных. На схеме (рис. 4) показаны связи между естественными группами однотипных участков морфолитосистемы.

Анализ связей между морфометрическими и литологическими характеристиками рельефа позволил сделать вывод, что выравнивание рельефа путем частичных засыпок и осушения речной (дренажной) системы, уменьшение естественных уклонов, срезы склонов и подсыпки привели к нарушению природных закономерностей в его строении, к нарушению равновесного состояния природной системы, изменению характера экзогенных процессов. Рассмотрим этот вывод на конкретном примере.

В 1856 г. инженер-генерал-лейтенант барон А. И. Дельвиг с целью проведения водопровода для военного лагеря на Ходынском поле составил карту рельефа бассейна речки Ходынки. Она хранится в Музее истории Москвы. Карта помогла автору в проведении анализа изменений условий протекания процессов эрозии в бассейне Ходынки за последние 100 лет.

Процесс эрозии, как известно, определяется климатическими, геологическими и геоморфологическими факторами. Среди последних важное место занимают уклон, глубина и густота расчленения — показатели, характеризующие энергию рельефа. Климатические и геологические условия на избранном для анализа участке однородные. Плоскостной смыв и эрозия на склонах определяются количеством осадков, стекающих по поверхности. Величина поверхностного стока является комплексной динамической

характеристикой и зависит как от уклона, так и от характера породы, точнее, от ее водопроницаемости. Изменения величины поверхностного стока во времени свидетельствуют об изменении направленности экзогенных процессов.

В естественном виде та часть бассейна Ходынки, где барон А. И. Дельвиг проектировал водопровод, представляла собой эрозионную долину с крутыми склонами и множеством мелких оврагов и овражков, с близким залеганием грунтовых вод. Местность была не застроена. В настоящее время отмечается ряд изменений рельефа. Проведена застройка, сформировался слой техногенных отложений. Если говорить более конкретно, то снизились густота и глубина расчленения, причем густота — в большей мере, уменьшились уклоны. Это вполне объяснимо, поскольку при строительстве обычно бывает проще ликвидировать небольшие промоины, водотоки и временные русла, определяющие величину густоты расчленения, чем выровнять крупные формы рельефа — засыпать долину, срыть холм и т. п. (хотя при современной технике и это не так уж трудно).

За прошедшие 100 лет изменился характер водопроницаемости субстрата. В среднем на 18% территория стала водонепроницаемой (за счет застройки и асфальтирования). Величина поверхностного стока могла бы возрасти за счет роста закрытости, но осталась на прежнем уровне, так как уклоны поверхности сильно уменьшились. Напрашивается вывод, что на исследованном участке бассейна р. Ходынки при строительном освоении неудобной территории эрозионная опасность в целом не увеличилась. Да, это так. Поверхностная эрозия — эрозия, производимая водным потоком, не только не увеличилась, но даже снизилась. Дождевые воды уже не размывают грунт, не происходят образования новых промоин и рост оврагов. Дождевые воды просачиваются в грунт. Создаются условия для процесса суффозии, что не менее опасно. Об этом и других процессах мы поговорим в следующем разделе, а здесь следует сказать, что для прогноза интенсивности эрозионно-деградационных процессов в городе нужна постоянная информация о характере поверхности (изменениях рельефа, водопроницаемости), величинах поверхностного стока — необходима система слежения за состоянием городской среды — мониторинг.

РЕЛЬЕФ СПОСОБЕН РАЗВИВАТЬСЯ, ИЗМЕНЯТЬСЯ



*Дрожат дома
И змурится вода,
Коробится и гнется мостовая,
Когда, чадая и жутко завывая,
Москвою мчатся автопоезда.*

А. Яшин. Улицы Москвы

Геоморфологические процессы на городской территории — это большой и еще не достаточно изученный раздел геоморфологии, науки, изучающей рельеф. Градостроительство, как уже неоднократно отмечалось в этой книге, постоянно имеет дело с природными процессами — эрозией, оползнями, карстом и др.

Для городских территорий выделяют три группы современных геоморфологических процессов: первая группа — природные экзогенные (внешние) и эндогенные (глубинные) процессы, вторая — природные процессы и явления, количественно и качественно измененные деятельностью человека, третья — процессы и явления, возникшие в результате инженерной и хозяйственной деятельности человека¹.

Вторая группа включает процессы природно-техногенные, а третья — исключительно техногенные. Техногенные процессы, в свою очередь, можно разделить на два типа: прямые и косвенные. Прямые техногенные процессы — это производственная деятельность человека, изменяющая рельеф без участия природных рельефообразующих процессов. Обозначим эти процессы как техногенную денудацию и техногенную аккумуляцию. Техногенная денудация — это выем грунта под строительство зданий и сооружений (котлованы), добыча полезных ископаемых и строительных материалов открытым способом (карьеры, выемки, ямы), нивелировка рельефа для строительства и т. п., а техногенная аккумуляция — это насыпи, подсыпки, свалки, отстойники, асфальтирование и т. п.

Очень часто прямые техногенные процессы, изменяющие рельеф, особенно при сооружении крупных гидротехнических объектов, носят комплексный характер — это и техногенная аккумуляция, и техногенная денудация. Техногенные формы рельефа могут быть и небольших размеров, здесь важно другое — эта деятельность направлена на перестройку рельефа, на изменение гидросети, площади водосборного бассейна, площади акватории, водности реки и т. д. Поэтому, видимо, стоит выделить в особую

¹ Котлов Ф. В. Изменения природных условий территории Москвы. М.: Изд-во АН СССР, 1962.

группу процессы, направленные на преобразование естественной структуры рельефа, на его перестройку. В природе такие перестройки возникают лишь в результате катастрофических явлений — землетрясений, извержений вулканов, оледенений, изменений климата и т. п.

Целенаправленное изменение рельефа, как правило, кратко-временно, но в результате создаются условия, отличные от природных, на достаточно длительный срок, который нередко превышает сроки эксплуатации территории для хозяйственных целей, создаются условия для развития природно-техногенных и косвенных техногенных процессов. Косвенные техногенные процессы возникают в результате хозяйственной деятельности человека, как вышеперечисленной, изменяющей рельеф, так и иной, не ставящей такой цели. Эксплуатация территории города, как правило, выражается в статическом, динамическом, тепловом, химическом, электрическом, биологическом воздействии на геологическую среду. Сюда же следует добавить дополнительное обводнение и загрязнение грунтов за счет утечек из коммуникаций, осушение за счет мелиорации и дренажа, искусственное уплотнение грунтов и другие виды воздействия. В результате происходит неравномерное оседание грунта, разрушение зданий, коммуникаций, фундаментов, коррозия труб, загрязнение подземных и грунтовых вод. Эти и другие процессы обычно и относят к собственно техногенным.

Казалось бы, что процесс планировки рельефа укладывается в классическую схему выравнивания рельефа: денудация вершин — выполаживание склонов — заполнение долины. Но в цепи техногенных преобразований лишь верхнее звено можно условно сопоставлять с природной денудацией, так как возвышенные (положительные) формы естественного рельефа, как правило, нивелируются (выполаживаются) и эта измененная естественная форма рельефа характеризуется толщей местного (автохтонного) материала, однако эти процессы резко различны по скорости.

Пониженные (отрицательные) формы естественного рельефа в процессе планировки обычно уничтожаются — засыпаются и создаются палоченные техногенные формы рельефа тоже отрицательные, но с большими абсолютными отметками (или в редких случаях положительные), которые характеризуются толщей инородного (аллохтонного) материала. По физико-химическим свойствам эта толща часто не имеет аналога в природе.

Перестройка ландшафта не ограничивается основными направлениями планировки. Создаются искусственные положительные и отрицательные формы рельефа как локальные (точечные), так и линейные: дамбы, насыпи и прорези для дорог и т. п., которые изменяют уклоны, направление и скорость поверхностного и подземного стока². Но сколь бы ни сложны были перестрой-

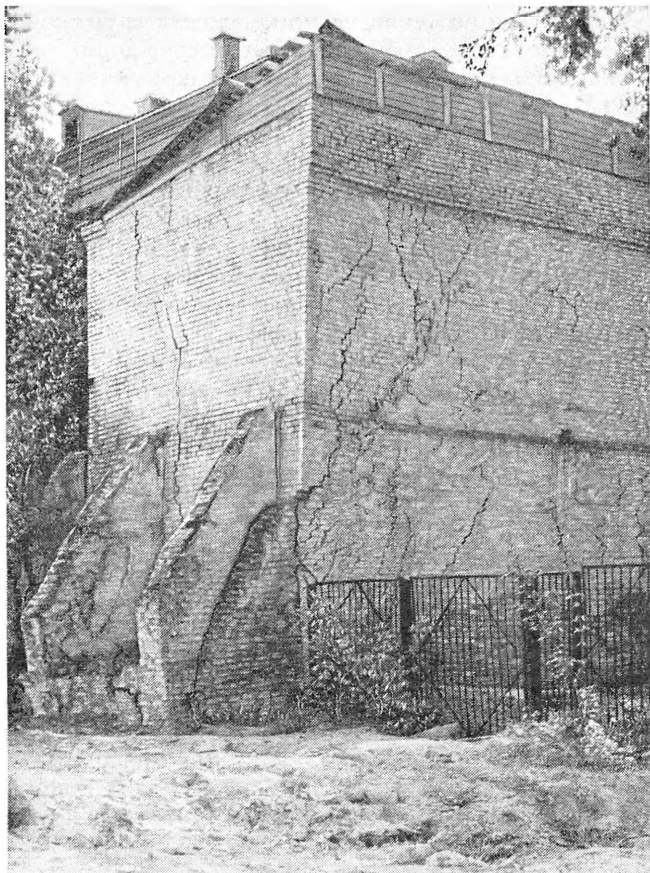
² Котлов Ф. В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978.

ки, они никоим образом не отменяют законов развития природы, и вновь созданный рукотворный ландшафт, как бы уродлив он ни был, является частью природной системы и развивается как ее составная часть, оказывая влияние на развитие сопредельных с ним территорий.

Согласно принципу Ле-Шателье, «если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-нибудь из условий, определяющих положение равновесия, то равновесие смещается в том направлении, при котором эффект произведенного воздействия уменьшается», т. е. всякое рукотворное создание, нарушающее равновесие природной системы, подвергается разрушению и тем быстрее, чем оно менее целесообразно (рационально) в данных природных условиях. Разрушение идет как за счет химических, так и механических преобразований и перемещений.

В природе процесс аккумуляции связан с процессом денудации, сопряжены обычно и формы рельефа областей сноса и накопления. В техногенном рельефе область накопления может возникнуть вне всякой связи с сопряженной областью денудации. Нередко техногенные аккумулятивные формы возникают за счет пород, изъятых из земных недр, привезенных из другого региона, пород, по литологическому, химическому, минералогическому составу отличных от пород, слагающих сопредельные с техногенной аккумулятивной формой территории.

Поверхность урбанизированной территории «бронирована» твердыми породами — асфальтом, бетоном. Бронирующий слой является более устойчивым к воздействию агентов выветривания, чем «материнские» породы. Естественно, что и процессы выветривания, и перемещения вещества происходят в нижнем («материнском») слое под «броней», но эти процессы принципиально отличны от тех, что происходят на аналогичных формах рельефа в природных условиях: нет постепенного сноса материала с поверхности, нет смыва, нет эрозии. Как и в природе, происходит медленное вековое движение материала вниз по склону под воздействием силы тяжести, но этот процесс в связи с дополнительными и неравномерными техногенными нагрузками приобретает более интенсивный характер. Денудация осуществляется благодаря выщелачиванию растворимых солей и выносу тонкого материала грунтовыми водами. Наибольшая активизация деятельности грунтовых вод происходит вдоль коммуникаций (коллекторов рек, канализации и водопровода, метро), т. е. вдоль искусственных пустот, хотя бы уже потому, что из коммуникаций нередко происходит утечка воды. Увеличивается пористость пород, уменьшаются их несущие свойства. Порода в какой-то момент достигает предела устойчивости, не выдерживает статические и динамические нагрузки — происходит техногенное уплотнение; между бронированным грунтом и «материнской» породой образуются пустоты и, как следствие, обрушение поверхности.



*Трещины в здании —
результат неравномерной осадки грунтов*

Фото К. Горецкого

Аккумуляция растворенных веществ происходит на геохимических барьерах как естественных, так и искусственных (техногенных). Влекомые водой частицы оседают в естественных и искусственных пустотах, на полях орошения и т. д. Водосточные трубы, коллекторы речек забиваются новообразованиями как химического (карбонатные, железистые), так и механического состава, довольно плотными, нередко сцементированными; уменьшается их пропускная способность, увеличивается опасность аварии. Наибольшую опасность в этом отношении создают скопления воды в грунте. Насыщенные водой рыхлые отложения (особенно пески) растекаются и «плывут» под тяжестью верхних толщ и других механических воздействий. Возникают плывуны. При промерзании плывун подвергается сильному пучению, слабо

фильтрует воду. Напряжение, возникающее в грунтах при морозном пучении, вызывают деформации и повреждения промышленных и гражданских зданий, разрушение покрытий автомобильных дорог и т. д.³

Скорость техногенной денудации и аккумуляции в сотни раз превышает природную в аналогичных природно-климатических условиях, но подчас сходна с ней на территориях с аномальным развитием, например, тектонически активных. И тем не менее техногенные денудация и аккумуляция — процессы, обусловленные целенаправленным воздействием человека на рельеф, аналогичны природным и проявляются в неодинаковых геолого-геоморфологических условиях неоднозначно.

На разных стадиях градостроительства можно выделить группу ведущих природно-техногенных и техногенных процессов, тех, что активизировались или возникли благодаря вмешательству человека в развитие природной (естественной) среды.

На первой стадии освоения происходит обнажение грунта (как минимум снятие дернового горизонта), нарушение его сплошности и структуры. Ответная реакция природной среды: активизация эрозии и процессов выветривания; резкое возрастание роли плоскостного смыва и линейного (овражного) размыва; в бортах и на дне выемок — разуплотнение пород; возможно возникновение оползней, обвалов, осыпей на искусственных откосах как при создании насыпей и подрезке естественных склонов, так и в искусственных выемках; большое количество глинистых частиц в водном потоке может стабилизировать русловые и эрозионные формы и вызвать врезание; снос значительного количества вещества, увеличение твердого стока при неизменном жидком, вызывает аккумуляцию в днищах малых и средних эрозионных форм. Ответная реакция среды может распространиться на площадь значительно большую, чем та, на которой происходило техногенное воздействие, что во многом зависит от длительности воздействия, от погодных условий и от положения участка строительства в водосборном бассейне (на водораздельной поверхности, на склоне, в днище и т. д.). Наблюдается стремление природы к восстановлению естественного хода развития. Напомним, что геоморфологические процессы, действующие на склонах, зависят главным образом от угла наклона, от протяженности и кривизны склона, следовательно, эти процессы должны быть связаны с их местоположением в водосборном бассейне. Размыв играет важную роль на всех компонентах склонов в эрозионных бассейнах (склонов оврагов и балок). Струйчатый смыв усиливается с увеличением площади водосборного бассейна. Кроме того, смыв более значителен на прямых отрезках и на нижних участках склона, чем на вершинных склонах.

Н. И. Соловьев в 1874 г. в обзоре «Москва и Петербург в санитарном отношении» писал: «Болота встречаются только в глу-

³ Сергеев Е. М. Инженерная геология. М.: Изд-во МГУ, 1978.

бине сосновых рощ, которыми окружена Москва⁴, вредное их воздействие поэтому недостижимо до жителей. Но в Москве есть, однако, много нездоровых домов, как, например, в местности, где построена известная по своей сырости больница, или на Покровке у Трех Радостей на Грязях, где испокон веку оседает и портится мостовая, а из подвальных этажей приходится выкачивать воду. Откуда происходит такой избыток грунтовой воды? А происходит это от того, что через Москву когда-то протекало множество больших речек и ручьев, которые с течением времени более или менее засорены, застроены мостовыми и задавлены каменными домами, на них воздвигнутыми. Вот эта подземная влага, пропитанная грунтовыми засорениями от городских нечистот, и протекает местами во многие дома в Москве».

В 1874 г. в Москве еще не было ни бытовой, ни дождевой канализации, а бытовые и производственные отходы спускались в речки, пруды или в грунт. При этом закрытость территории все увеличивалась и соответственно возрастал коэффициент поверхностного стока (см. табл. 4). Ответная реакция природной среды: активизация деятельности речек — притоков р. Москвы (как эрозионной, так и аккумулятивной) и процессов заболачивания, разрушительная деятельность реки, размывавшей свои берега.

Строительство города велось из известняка, «белого камня». Известняк — порода не очень стойкая. По свидетельству того же Н. И. Соловьева, «благодаря рыхлости известняка (из которого построено большинство зданий Москвы), пыль до того иногда переполняет воздух, что деревья покрываются сероватым налетом». А загрязнение грунтовых вод привело к увеличению их коррозионной активности и соответственно повысилась угроза разрушения грунта и фундаментов зданий.

На следующей стадии развития города планировочные работы были направлены на выполаживание склонов, уничтожение овражно-балочной сети и мелких водотоков водосборных бассейнов. Поверхностный сток в бассейне организуется таким образом, чтобы скорости потока были наименьшими; резко увеличивается степень закрытости территории, канализируется как поверхностный сток, так и подземный, и в связи с этим уменьшается доля последнего — изменяется водный режим грунта. Ответная реакция природной среды: уменьшается поверхностная площадная и линейная эрозия; снижается активность процессов массового движения рыхлого материала на склонах и резко уменьшается его поступление со склонов в русло; увеличивается закрытость территории, а значит, нарастает потенциальная эрозионная опасность в нижних частях склона и в приустьевых участках; водный баланс структурно изменяется. Одновременно создаются условия и для активизации техногенных процессов: неравномерное

⁴ Напомним, что граница Москвы в 1874 г. проходила по линии Камер-Коллежского вала.

увлажнение грунтов приводит к снижению их несущей способности, под тяжестью застройки уплотняются естественные грунты. И то и другое приводит к неравномерной осадке и деформации зданий.

Под домами, насыщами и другими сооружениями происходит конденсация влаги; вдоль коммуникаций возникают условия для локальной активизации процессов выветривания.

На второй стадии, как и на первой, преимущественно развиваются природно-техногенные процессы, которые в целом поддаются контролю. Их можно предвидеть и предотвратить.

Наибольшие сложности, с точки зрения контроля за состоянием окружающей среды, начинаются тогда, когда при освоении территории на первый план выступают экономические и социальные факторы. Техническое оснащение градостроителей позволяет строить сейчас практически в любых природных условиях. Эту стадию можно назвать стадией создания наиболее комфортных условий жизни в городе: строительство водопровода и канализации, электрификация, газификация, создание сети современных транспортных коммуникаций, благоустроенного жилья. Для этой стадии характерен рост города «вверх» — возведение многоэтажных зданий и «вниз» — активное освоение подземного пространства (метро, канализование речек, дренаж, гаражи, склады и т. п.). Закрытость территории на этой стадии местами достигает предела — более 90%, плотность застройки иногда более 60%, глубина освоения геологической среды превышает мощность четвертичных отложений. Для этой стадии характерны процессы слабого плоскостного срыва, небольшой эрозии. Под асфальтом идут гидротермические, мерзлотные процессы, процессы суффозии и коррозии. Активизированные техногенной деятельностью эти процессы нередко становятся катастрофическими: разрушаются инженерные сооружения, народное хозяйство терпит ущерб.

Перечисленные стадии развития города выделяются весьма условно, поскольку отличительная черта всех больших городов, в том числе и Москвы, — сложное сочетание территорий разной степени и интенсивности освоения.

Для Москвы сегодняшней можно выделить две основные тенденции развития — это интенсификация эксплуатации староосвоенных территорий и освоение новых за счет расширения границ города. Каков же характер и направленность природно-техногенных и техногенных процессов в современной Москве?

Несмотря на то, что большинство древних речек на территории города уже не существует, их погребенные русла по-прежнему являются «водоносителями». Однако теперь это уже не поверхностный водоток, а водоносный горизонт грунтовых вод. Речки эти имеют «временное русло», как правило, над тальвегом уничтоженной реки. Городской водосборный бассейн имеет и техногенную «водоносную» и «водосборную» сеть — сеть канализации и дренажа.

Структура стока урбанизированного бассейна значительно сложнее, чем природного. Ливневая канализация — современная техногенная гидросеть города — уменьшает путь поверхностных потоков, увеличивает сток на городском водосборе, а следовательно, и максимальные расходы воды. Густота ливневой канализации в бассейне Яузы, например, на порядок больше густоты склоновой ручейковой сети в окрестностях Москвы⁵.

Подземный поток под покровом асфальта и бетона осуществляет пассивную работу: вымывает глинистые частицы, выносит соли и другие растворимые вещества. В результате могут возникнуть суффозионные и карстово-суффозионные процессы, потенциально маловероятные на первозданной морфолитогенной основе города. А эрозийная работа поверхностных потоков, столь активная в естественном природном бассейне, в городе практически прекратилась и может возникнуть вновь только при нарушении асфальтового покрытия, и только в случае одновременного действия сил поверхностного и подземного потоков. Поток в этом случае приобретает большую разрушительную силу за счет выросшего поверхностного стока. Но разрушения, производимые им, велики главным образом потому, что деятельность потока совершается не в русле, а в рыхлых разнородных породах.

Так, при строительстве первой очереди метрополитена произошел ряд аварий. На Русановской улице в бассейне р. Чичеры осел грунт; на всем протяжении участка открытого способа проходки — от Сокольников до Комсомольской площади — шла борьба с потоками грунтовых вод и плывуном. Особенно трудно пришлось на Комсомольской площади, где в котлован ворвалась речка Ольховка. На площади Дзержинского в результате скопления воды в старых рвах образовалась подземная топь — от конца улицы Кирова до начала Театрального проезда. В результате сплыва водонасыщенного грунта в бассейн р. Неглинной на площади Дзержинского образовалась глубокая воронка. Самым трудным оказался участок между площадью Свердлова и Театральным проездом. Здесь пришлось бороться с плывунами и с подземными речками⁶.

В водосточной и канализационной сети водный поток совершает ту же работу, что и в природном русле. Так, по данным А. Миловича и А. Грицука⁷, во всех трубах и каналах отложились наносы взвешенных и влекомых частиц. Плотные наносы обычно лежат на дне неподвижно, и только верхний слой их, сравнительно небольшой толщины, может быть подвергнут размыву при увеличении скорости течения. По своей структуре

⁵ Зазулина А. Н., Старостина И. В. Современная гидрографическая сеть Москвы // Тр. Центр. высот. гидрометеорол. обсерватории. 1978. Вып. 12. С. 67.

⁶ Лопатин П. Метро. М., 1937.

⁷ Милович А., Грицук А. Исследование движения жидкости в канализационной сети г. Москвы // Материалы по проектированию III очереди канализации г. Москвы. М., 1927. Вып. IV.

донные наносы представляют собой землистую массу мелкопесчаного или крупнозернистого строения. В последнем случае они препятствуют протеканию канализационной жидкости.

В 1952 г. при прочистке коллектора речки Нищенки на протяжении 112 м этого коллектора были обнаружены отложения колчедана, пропитанного нефтью, образование которого привело к засору⁸. В кирпично-бетонных коллекторах часто образуются трещины, в них проникает грунтовая вода и коллектор быстро разрушается. В результате оседает дорожное полотно. При интенсивном поступлении грунтовых вод рыхлая порода может быть вымыта из-под коллектора. В старых коллекторах с большим уклоном вода часто размывает лотки. Наиболее часты аварии ранней весной. В трубах мелкого сечения, которые находятся в зоне промерзания породы, ранней весной часто образуется ледяной нарост. Увеличиваясь день ото дня, он может закупорить трубу и вызвать аварию.

Повышенное содержание карбонатов кальция в поверхностных и грунтовых водах приводит к тому, что в лотках водосточных труб Москвы образуются очень твердые отложения, не поддающиеся прочистке.

Многолетние наблюдения амплитуд колебаний уровня грунтовых вод на территории Москвы показали, что намечается известное сокращение их интервала от 0,5 до 1,0 м (в естественных условиях амплитуда от 1,5 до 2,0 м). При увеличении техногенной нагрузки интервал многолетних колебаний уменьшается. Нивелируются и сезонные ритмы изменений уровня подземных вод.

Нарушения в естественном водном балансе на территории города приводят, как правило, к подтоплению, что, в свою очередь, ведет к активизации коррозионных процессов, к уменьшению прочности оснований, к нарушению нормальных условий эксплуатации наземных коммуникаций и фундаментов сооружений. Несмотря на то, что выделяются огромные средства на разработку способов утилизации отходов, безотходных технологий, очистку сточных вод, загрязнение поверхностных вод, геологической среды и атмосферы постоянно возрастает. Инфильтрация загрязненных поверхностных и атмосферных вод нередко приводит к загрязнению и подземных вод — важнейшего источника хозяйственно-питьевого водоснабжения. Загрязнение подземных вод в городах представляет значительную опасность для водозаборных сооружений, обеспечивающих хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение города. В этих условиях существенным образом могут активизироваться карстово-суффозионные процессы и изменяться инженерно-геологические свойства геологического субстрата.

С подземными водами связано и подтопление, причем в ряде районов Москвы отмечено прямое его влияние на массовое

⁸ *Ивлев А. П.* Под улицами города. М., 1954.

развитие комаров и ухудшение других санитарно-гигиенических показателей⁹.

Установлено, что городские почвы существенно загрязнены металлами (на 1–3 порядка выше фоновых уровней). Наибольшие концентрации элементов-загрязнителей фиксируются чаще всего на поверхности почв (первый геохимический барьер), что обусловлено главным образом аэротехногенным потоком вещества, а также возвратом металлов в почву с ежегодным листопадом. Часть поступившего металла остается на поверхности земли, а остальная часть переходит в почвенные растворы и далее в грунтовые воды.

Миграция загрязняющих веществ в подзолистых почвах с промывным режимом происходит относительно медленно как по вертикали, так и по горизонтали. Вертикальный вынос вещества в большей степени обусловлен механическим составом почвообразующих пород. Естественно, что из песчаных и супесчаных почв вынос элементов идет более активно, чем из глинистых и суглинистых, где большую роль в закреплении химических элементов играют катионный обмен, соосаждение с коллоидами и другие геохимические процессы. В глинистых грунтах происходит накопление металлов, в крупнозернистых — снижение их содержания. Важную роль играют также физико-химические свойства почвенных растворов и геохимические особенности самих мигрантов.

В естественных ненарушенных подзолистых почвах имеется еще один геохимический барьер — иллювиальный горизонт¹⁰, на котором происходит закрепление некоторой части мигрирующих элементов. В целом почва является преградой для проникновения в грунтовые воды большей части загрязняющих веществ, поступающих на ее поверхность.

Загрязнение глубоких горизонтов грунтов определяется не только проникновением с поверхности техногенных веществ, но и химическим разрушением захороненных в почвах техногенных включений. В таких местах концентрация металлов оказывается очень высокой. Скопления обломков кирпича приводит к росту содержания меди, свинца, цинка до сотен условных единиц (УЕ). Погребенный шлак служит источником повышенной концентрации всех элементов, особенно железа и никеля. Обогащенные металлами осадки загрязняют грунтовые воды и растительность.

На территории города повышение уровня грунтовых вод, возникновение новых водоносных горизонтов, «верховодки» могут привести к серьезным негативным последствиям. По данным

⁹ Проблемы инженерной геологии города. М.: Наука, 1983; Режимные инженерно-геологические и гидрогеологические наблюдения в городах. М.: Наука, 1983.

¹⁰ Иллювиальный горизонт (горизонт вымывания) — почвенный горизонт, в котором происходит накопление веществ, вынесенных из вышележащих горизонтов.

С. Н. Кехельмахера¹¹, в практике инженерно-геологических изысканий, выполняемых Мосинжпроект, немало примеров, подтверждающих сказанное. Так, при проходке щитовых канализационных коллекторов в районах Строгино и Марьино изменившиеся гидрогеологические условия потребовали дополнительных работ по водоопонижению, что привело к значительному удорожанию строительства. В качестве другого примера можно привести строительство подземного коллектора на Арбате. Здесь при проходке щитового тоннеля на одном из участков была вскрыта вода, не показанная на геологическом профиле, составленном по данным архивных материалов бурения прошлых лет. Дополнительное уточнение геологического разреза в процессе строительства показало, что вода содержится на пониженных участках кровли водоупорных моренных суглинков. Образование «верховодки» здесь было связано с накоплением воды (в течение ряда лет) за счет утечек из близлежащих трубопроводов. Еще один пример. После засыпки долины речки Чуры, служившей естественной дренаж, т. е. областью разгрузки грунтовых вод прилегающего района, произошло формирование нового горизонта, вмещающими породами которого стали насыпные супесчаные грунты. Причем, как было установлено в процессе бурения, грунтовые воды циркулируют по трещинам и порам, местами насыщая отдельные песчано-супесчаные линзы. Строительство Ново-Чурского канала в этих условиях вызвало значительные осложнения.

На территории города активизируется эрозия. Когда на Теплостанской возвышенности проводилась подготовка площадок под строительство домов 6-го и 7-го микрорайонов Теплого Стана и обнажились приводораздельные и прибалочные склоны речки Очаковки, то в систему залесенных балок (зона отдыха Черемушкинского района) со склонов верховий водосбора начался усиленный сток талых и дождевых вод. Обнаженная поверхность сложена мореной и стекающие воды, насыщенные взвешенными частицами глины, имели кирпично-красный цвет. Эти воды бурно стекали в плоскодонные днища верховий балок и вызвали донный врез. За три весны образовался донный овраг глубиной до 5—7 м. Вершина вреза продвигалась за одну весну вверх на 50—100 м. В устье этого быстро возникшего донного оврага, который впадал в старый искусственный пруд в зоне отдыха, образовалась дельта, сложенная главным образом переотложенной мореной и различным мусором. Ранней весной наносы ложились на лед пруда, а затем опускались на его дно. В те годы это место («каньон») усиленно посещалось жителями, так как сам овраг, через который ложились подмытые деревья со склонов, и бурный поток рыжей воды в нем были весьма «живописны» и вызывали интерес у посетителей зоны отдыха. Как только

¹¹ Кехельмахер С. Н. Геология и подземное строительство // Гор. хоз-во Москвы, 1986. № 9. С. 23—25.

началось обустройство территории микрорайонов (положен асфальт, разбиты газоны), катастрофический сток с водосбора прекратился и донный овраг за счет оплывания и размыва берегов стал заполняться наносами, глубина его уменьшилась, попятная эрозия вершины остановилась, т. е. вся система форм стабилизировалась (устное сообщение Д. А. Тимофеева).

Наиболее опасны на территории Москвы — оползневые и карстово-суффозионные процессы.

По данным Е. П. Емельяновой, на откосах выемок и на прежде устойчивых склонах в результате их подрезки и устройства насыпи могут возникать оползни. Любое строительство на склонах, круче 5—6°, или вблизи крутых и оползневых склонов требует оценки оползневой опасности, так как техногенные оползни могут возникать не сразу (во время застройки), а через несколько лет. На территории Москвы с 50-х годов действует служба постоянного наблюдения за оползневыми процессами. С помощью стационарных наблюдений за состоянием ряда оползневых склонов выполнена количественная оценка эффективности противоползневых мер¹². Однако строители в погоне за «показателями» нередко нарушают элементарные правила проведения строительных работ на оползневых склонах. Так, при прокладке чертановских коллекторов в Москворечье на оползневом склоне р. Москвы были проведены большие земляные работы. Была нарушена целостность массива, ослаблена устойчивость склона, в результате здесь активизировались оползневые подвижки, приведшие к деформации проложенных коллекторов.

В конце 60-х годов в Москве было начато изучение карстовых процессов. Поводом к организации наблюдений послужило то обстоятельство, что в 1958—1969 гг. на Ходынском поле появились карстово-суффозионные воронки. Все известные участки с активным проявлением карстово-суффозионных процессов (с провалами и оседаниями земли) расположены на поверхности третьей надпойменной (Ходынской) террасы в зоне развития погребенных палеодолин р. Москвы. Возникновение воронок продолжалось до стабилизации снижавшихся уровней грунтовых вод верхне- и среднекаменноугольных водоносных горизонтов. Повторное исследование, проведенное в 1975 г., показало, что вблизи уже существующих и вновь возникших воронок, в зоне с поперечником около 60 м, земля оседает на 3—6 мм/год. В многоводные годы величины оседаний в 2—4 раза больше. Именно в такие годы возникло большинство известных воронок. В ходе исследований пришлось столкнуться с трудностями, заключающимися прежде всего в том, что карст в Москве развивается в каменноугольных отложениях, перекрытых довольно мощным чехлом отложений четвертичных. Провальные формы рельефа далеко

¹² *Парецкая М. Н.* Введение мониторинга оползневого процесса на территории г. Москвы // Мониторинг экзогенных геологических процессов: Тез. докл. научн.-техн. семинара, Ташкент, 10—12 июня, 1986. М., 1986. С. 49—50.

не всегда однозначно связаны с карстом. Ведь воздействие города на геологическую среду весьма многообразно. С 1975 г. в Москве ведутся режимные наблюдения за проявлениями карста.

Сообщений об ущербах, наносимых землетрясениями городам, расположенным в сейсмоактивных зонах, немало. Землетрясения в Москве — это события другого уровня. Однако и они могут принести ущерб городскому хозяйству. Впервые русские летописи отметили землетрясение в Москве 1 октября 1445 г. Землетрясение 26 октября 1802 г., которое произошло в Карпатах и охватило огромный район, достигнув Москвы и Петербурга, было описано Н. К. Карамзиным в «Вестнике Европы». После этого более века Москва не ощущала никаких подземных толчков и волн, и только землетрясение в Румынии 10 ноября 1940 г. и 4 марта 1977 г. отозвались в столице толчками силой 3—4 балла, которые особенно ощутили жители высотных домов. С ростом города вверх приходится учитывать даже такие незначительные толчки. Отметим, что, по данным Г. Малиновской, современные московские здания построены с расчетом на землетрясения силой до 6 баллов¹³.

Дополнительным фактором, влияющим на геоморфологические процессы, является техногенное воздействие (динамическое и электрическое в том числе). Физическое воздействие сообщает геологической среде дополнительное количество энергии. Электрическое воздействие реализуется через электрическое поле блуждающих токов. Впервые о действии электрического поля было сказано в связи с осмотром водопроводных труб в отчете А. А. Мамонова в 1914 г., где отмечалось, что коррозия чугунных труб на Покровском валу произошла в результате электролиза «от блуждающих токов электрического трамвая».

Динамическое воздействие реализуется через поле механических колебаний грунта (вибрации). Техногенные вибрационные колебания, многократные динамические нагрузки ухудшают состояние геологической среды городов, способствуют преждевременному износу зданий, а также влияют на самочувствие и условия жизни людей.

Транспортная вибрация, в частности, может быть причиной многих неблагоприятных явлений — деформаций зданий, разрушений откосов железнодорожных насыпей и эстакад и т. д. Вот какое красноречивое описание московских улиц мы находим в романе Константина Федина «Города и годы»: «С утра по мостовым запутанных улиц, через выбоины и ямы переваливались слонами грузовые автомобили, и от их поступи дрожали каменные дома и лопались оконные стекла. По кругу Лубянской площади, от Мясницких ворот и с Покровки, по спуску Театрального проезда и в Третьяковском проломе слоны налетали друг на

¹³ Малиновская Г. Интерпретаторы землетрясений // Гор. хоз-во Москвы, 1986, № 7, С. 36—37; Никонов А. А. Землетрясения... Прошлое, современность, прогноз. М.: Знание, 1984.

друга, встряхивая кладки на своих спинах, и — смотреть на них было так — точно проезжала в Москву неизвестная какая-то, погоревшая планета».

Первое упоминание о вибрационном воздействии на городское хозяйство (во всяком случае, одно из первых) относится к 1926 г.: в журнале «Коммунальное хозяйство». Н. Листратов пишет: «Дрожание почвы в городах — это землетрясение в миниатюре». В 1928 г. в том же журнале появилась статья инженера А. Полякова, где уже были приведены результаты первых измерений: «Каждому приходилось наблюдать сотрясения в домах, происходящие при прохождении тяжелых грузовиков. Этими сотрясениями нередко вызываются заметные трещинки в потолках или в стенах и обсыпание кусочков штукатурки. Такие разрушительные явления наблюдаются не только в старых обветшалых зданиях, но и в новых домах. До сих пор к жилым домам, в частности, к облегченным конструкциям их — со стенами из пустотелых камней, шлакового бетона и пр. — предъявлялись требования прочности при статическом действии полезной нагрузки и собственного веса; производились проверки также на давление ветра и снега. Теперь же представляется необходимым учитывать еще наличие совершенно новых сил, действующих на здание, — возникающих извне, динамических воздействий уличного движения».

Однако проводившиеся до настоящего времени работы по изучению вибрационного воздействия носили преимущественно узкопрактический характер. И только в самое последнее время намечился прогресс в исследовании этого типа техногенного воздействия, которое может способствовать активизации некоторых экзогенных процессов, таких, как оползни, обвалы, суффозия и др. Результаты математического моделирования и натурных наблюдений, проведенных на территории Москвы, позволили определить минимально-максимальный уровень вибрации, выше которого возможно возникновение осадок зданий вследствие образования в грунтовой толще малых пластических сдвигов, равный 73 дБ¹⁴. Обследования Москвы показали, что наибольшее воздействие транспортной вибрации испытывает ее Центр с его одновременной застройкой и узкими улицами.

По комплексу факторов на территории столицы достаточно четко выделяются четыре зоны с различной интенсивностью проявления техногенных явлений, соответствующих различным этапам застройки города (рис. 5).

Зона максимального воздействия градостроительства на геологическую среду (мощность техногенных отложений 6—10 м и более — см. рис. 5, 4) приурочена к центру города (внутри Садового кольца). Здесь на сильно расчлененной мелкими речками третьей надпойменной террасе возникла Москва как город-кре-

¹⁴ Локшин Г. П. Техногенное поле вибрации и его воздействие на геологическую среду городских территорий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1987.

пость: природная расчлененность рельефа, как уже говорилось, использовалась в оборонительных целях. С расширением территории города-крепости происходило искусственное вертикальное расчленение рельефа (путем создания оборонительных рвов, валов), размах которого достигал 20 м (наиболее мощный оборонительный рубеж был воздвигнут по линии нынешнего Садового кольца). Затем речки, овраги и ручьи стали мешать развитию города и были проведены засыпки гидросети. Наибольшие мощности техногенных отложений относятся к участкам древних оборонительных сооружений, засыпанным колодцам, к бортам долин Москвы и Яузы. Изменения рельефа в пределах этой зоны можно оценить следующим образом: практически повсеместно повысились абсолютные отметки, уменьшилась густота расчленения (за счет засыпки овражно-балочной сети, а тальвеги¹⁵ засыпанных речек, как правило, в рельефе прослеживаются). Глубина расчленения в долинах засыпанных речек уменьшилась в среднем на 3—5 м. В этой зоне отмечается и наибольшая активность негативных проявлений. При увеличении воздействия, будь то дополнительное наземное или подземное строительство или увеличение транспортного потока, здесь следует ожидать активизации техногенных процессов, деформации зданий и сооружений, имеющих нередко историческую ценность. Эту зону необходимо выделить как подлежащую охране от дополнительных техногенных нагрузок.

Зона среднего воздействия (мощность техногенных отложений от 3 до 6 м — см. рис. 5, 2, 3) — участки древней застройки с глубоким фундаментом внутри Камер-Коллежского вала и разновременной застройки внутри окружной железной дороги. Для зоны наиболее характерны площадные засыпки, которые производились в основном на поймах рек Москвы и Яузы и плоских заболоченных территориях, удобных для промышленного строительства. В результате произошли следующие изменения рельефа: площадное повышение абсолютных отметок, а на отдельных участках их понижение, уменьшение глубины расчленения (в среднем на 3 м/км²), уклонов и густоты расчленения. Наибольшему изменению подверглись территории, для которых показатель глубины расчленения менее 20 м/км², причем строительству не мешали неглубокие речные долины и овраги. Ручьи и овраги засыпались и превращались в мостовые и улицы. Таким образом, горизонтальное расчленение территории косвенно предопределило планировочную структуру старого города.

Зона слабого воздействия (до 3 м — на глубину прокладки коммуникаций и заложения фундаментов — см. рис. 5, 1). К этой зоне относится большая часть застройки советского периода. Для нее характерно разнообразие геоморфологических условий строительства, поэтому здесь выделяются участки с различной мощно-

¹⁵ Тальвег — линия, соединяющая самые низкие точки речной долины, оврага, балки.

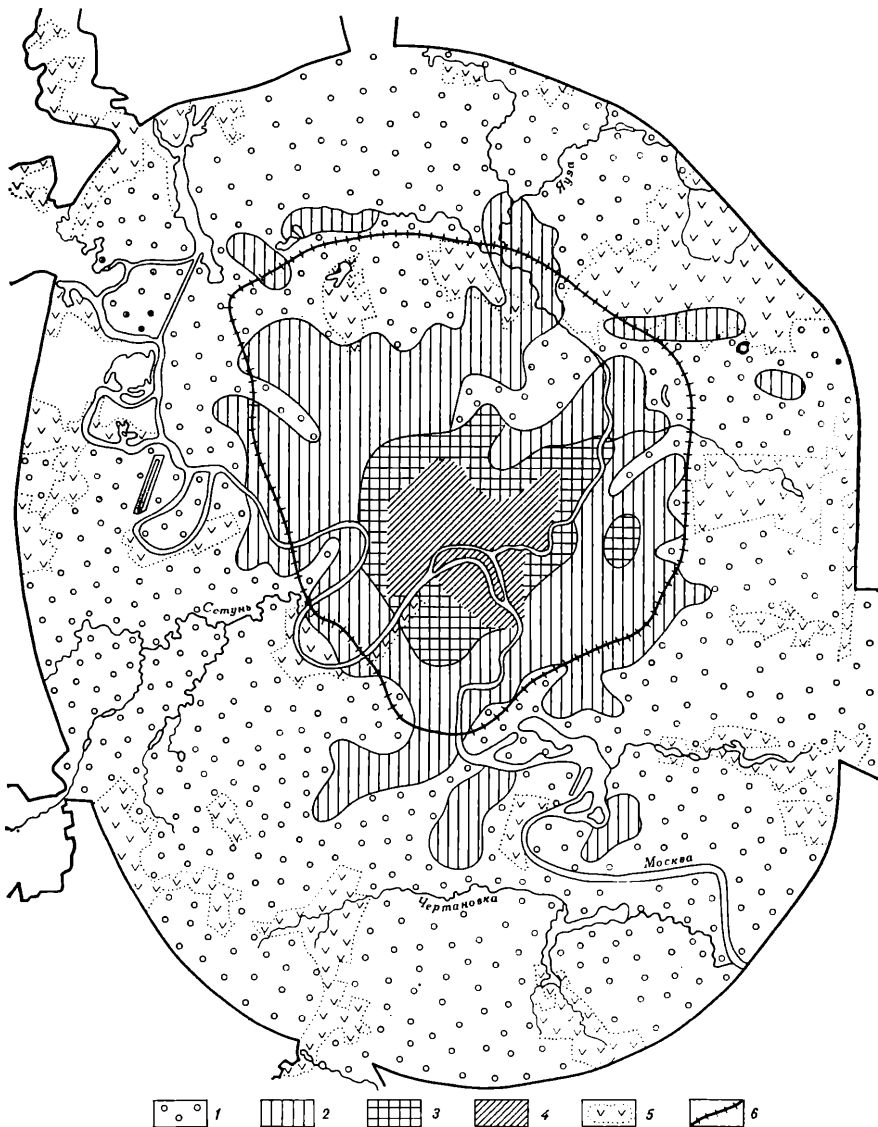


Рис. 5. Интенсивность проявления техногенных процессов в Москве

1—4 — зоны: 1 — слабых проявлений, 2 — средних проявлений, 3 — интенсивных проявлений, 4 — максимальных проявлений; 5 — сады и парки; 6 — окружная железная дорога

стью техногенных отложений. Наибольшие мощности (до 20 м) отмечаются как в долинах рек, частично засыпанных, так и ныне окончательно засыпанных — Кровянки и Чуры. Для таких локальных участков характерно и соответствующее изменение глубины расчленения рельефа. Следует отметить, что эти участки тяготеют к границе города по окружной железной дороге: они осваивались в первую очередь, и застройка велась по старому методу выравнивания территории. Неэкономичность такого метода для строительства на сильно расчлененном юге и юго-западе столицы определила принципиальную позицию застройки города с максимальным сохранением рельефа. Эта тенденция отразилась и в морфометрических показателях: показатели глубины и густоты расчленения на значительной части не изменились, изменения в сторону уменьшения величин носят локальный характер. Отмечаются участки, на которых показатель глубины расчленения увеличился более чем на 3 м/км² за счет создания искусственных положительных форм рельефа: при строительстве спортивного комплекса в Лужнецкой излучине (за счет большой площадной подсыпки), набережных р. Москвы, насыпей авто- и железных дорог; за счет создания отрицательных форм рельефа: каналов, выемок при прокладке авто- и железных дорог. Для зоны в целом характерны небольшие засыпки и выравнивание рельефа, улучшающие условия строительства.

Зона минимального воздействия (см. рис. 5, 5) — сады, парки, бывшие сельскохозяйственные угодья. Этой зоне соответствуют наименьшие мощности техногенных отложений (до 1 м), они не имеют сплошного распространения. Это зона окраинных частей города, и здесь встречаются отработанные и ныне засыпанные карьеры, где мощность насыпи составляет 10 м и более. В основном изменения рельефа в зоне минимальные.

НАУКА — ГОРОДУ: КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЕГО РЕЛЬЕФ



Изучение рельефа и законов его развития для практических целей имеет большое значение. Только это изучение дает возможность сознательно давать стихийному протеканию процессов в природе такое направление, при котором производительные силы могут быть с наибольшей эффективностью использованы на службу человеку.

Шукин И. С. Общая геоморфология. 2-е изд. М., 1960. Ч. 1.

Современный город — сложная природно-техногенная система. Здесь тесное переплетение элементов природных и социально-экономических, которые взаимодействуют и взаимопроникают одни в другие и формируют весьма разнообразные типы техногенных и природно-техногенных комплексов. Исследователи городских территорий приходят к выводу о необходимости комплексного и в то же время наиболее углубленного, предметного, подхода к изучению города. В последнее десятилетие все более четко определяются такие направления, как инженерная геология городов¹, ландшафтоведение городов², и, наконец, инженерная геоморфология городов. В каждом направлении объект исследования представляется как «среда» или «сфера» (геологическая, ландшафтная, геоморфологическая), определяется структура и взаимоотношения компонентов, внутренние и внешние связи.

Инженерная геология изучает геологическую среду города³, сосредоточивая внимание на взаимоотношениях геологических элементов с техногенными, на изучении влияния геологической среды на устойчивость инженерных сооружений. Стремительно растущие нагрузки на городских территориях потребовали не только исследований, но и постановки обратной задачи — влияния различных сооружений на геологическую среду, на что долгое время практически не обращалось внимание и что, к сожалению, пока слабо изучено⁴.

Городской ландшафт становится в последние годы предметом пристального внимания исследователей. «Ландшафт» — широко распространенный интернациональный термин, заимствованный

¹ Леггер Р. Города и геология. М.: Мир, 1976.

² Демек Я. Теория систем и изучение ландшафта. М.: Прогресс, 1977.

³ Сергеев Е. М. Инженерная геология — наука о геологической среде // Инж. геология. 1979. № 1. С. 3—19; Сергеев Е. М. Геологический фундамент Москвы // Город, природа, человек. М.: Мысль, 1982. С. 109—142.

⁴ Современные проблемы инженерной геологии и гидрогеологии территории городов и городских агломераций. М.: Наука, 1987.

из общелитературного языка, где он обозначает пейзаж, картину природы, местность и т. д. Обращение науки к этому слову было обусловлено стремлением найти обозначение, пригодное для отражения открытого географией в конце XIX — начале XX в. нового сложного объекта действительности⁵. В 1925 г. А. А. Борзов писал: «В географии мы изучаем не отдельные явления, что является предметом наук систематического цикла, а исследуем группы различных явлений природы и жизни в том виде, как они сложились в естественные комплексы, „ландшафты“; интересуемся основными чертами каждого ландшафта и теми закономерностями, которые определяют его органическое единство, и пытаемся проследить влияние характера ландшафта и на все вторичные производные явления⁶».

Ландшафт — реально существующая часть земной поверхности, самостоятельное географическое образование, которое имеет природные границы и характеризуется внутренней однородностью, индивидуальной структурой и определенной суммой процессов и явлений.

Современный городской ландшафт, по Я. Демеку, сложный природно-техногенный комплекс, в котором соотношение природных и техногенных элементов определяется как географо-геологическими условиями, так и социально-экономическими. Большая часть социально-экономических процессов в ландшафте на практике оказывается тесно связанной с течением природных процессов и образует в совокупности с ними ландшафтную геосистему. Человек изменяет ландшафт намного быстрее, чем это в состоянии сделать природа.

Городской ландшафт складывается из ряда компонентов и взаимосвязей между ними. Компоненты ландшафта представляют собой геосистемы различного типа: а) абиотические геосистемы: земная кора с рельефом, атмосфера, гидросфера, криосфера; б) геосистемы почвенной сферы; в) биотические геосистемы, образующие биосферу; г) социально-экономические геосистемы, возникшие в результате общественно-исторической деятельности человека.

Таким образом, ландшафтоведение городов является направлением, обобщающим исследования геологов, географов (почвоведов, криолитологов, геоморфологов) и биологов.

Рельеф на правах особого компонента включается как в геологическую среду, так и в ландшафтную геосистему города. По мнению А. Г. Исаченкова, рельеф и климат играют в жизни ландшафта исключительно важную роль. Рельеф, по выражению В. Н. Солнцева, является «субстратом ландшафта». Тем не менее рельеф города должен изучаться не только как «субстрат ландшафта», «элемент геологической среды», не как застывшее,

⁵ Охрана ландшафтов: Толковый словарь. М.: Прогресс, 1982.

⁶ Борзов А. А. Географические экскурсии в окрестностях Москвы. М.: Новая Москва, 1925. С. 4–5.

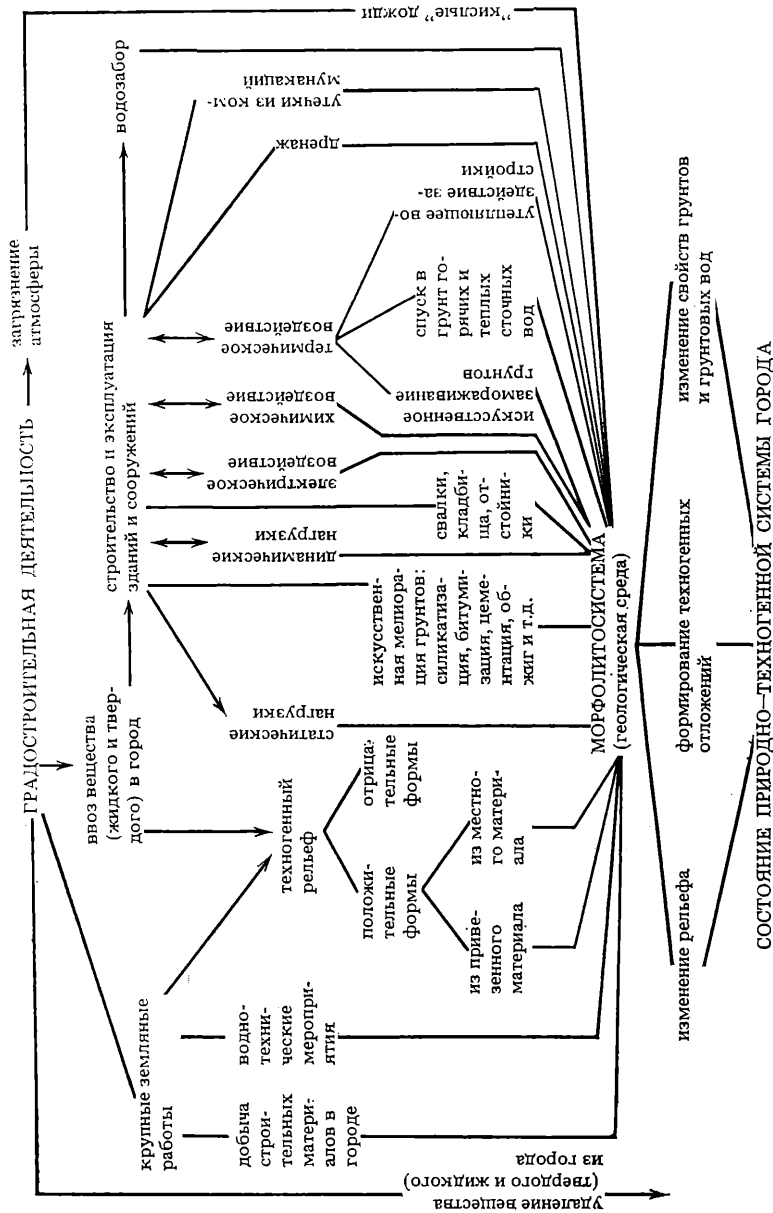


Рис. 6. Схематическое изображение взаимоотношений природных и техногенных компонентов города

единожды возникшее историко-генетическое образование, но как развивающееся и самостоятельное образование. При этом следует помнить, что между рельефом, геологической средой, городской застройкой (инженерными сооружениями), ландшафтом в целом существуют очень тесные связи. Изучение взаимосвязей — основа исследования взаимодействия природных и техногенных компонентов города и любых их изменений. Управление связями, по И. С. Щукину, — один из способов «сознательно давать стихийному протеканию процессов в природе такое направление, при котором производительные силы могут быть с наибольшей эффективностью использованы на службу человеку».

В городе с достаточной долей условности можно выделить четыре типа связей (отношений) между рельефом и остальными компонентами города (рис. 6).

1. Природные связи между рельефом и элементами геолого-географической среды, имеющие историко-генетический и природно-климатический характер.

2. Связи водным потоком (гидросвязи), в который включены атмосферные осадки, поверхностные, грунтовые и подземные воды, осуществляются как естественным путем, так и техногенным (через водозаборы, водопровод, канализацию и другие сооружения). Атмосферные осадки связывают элементы геолого-географической среды и все наземные техногенные элементы города поверхностным стоком. Подсистема «осадки — сток» в городе — одна из наиболее важных. Поверхностный сток является ведущей составной частью питания поверхностных и грунтовых вод и в то же время главным источником их загрязнения.

3. Взаимоотношения природных и техногенных компонентов города, которые можно назвать «инженерными». Рельеф и грунты определяют выбор участка для гражданского и промышленного строительства, сооружения плотин и очистных сооружений, складирования отходов и т. д. Геоморфологические и геологические условия имеют ведущее значение при решении инженерных архитектурно-планировочных задач, определяя плотность и этажность застройки, густоту дорог и коммуникаций, объем земляных работ и степень изменения рельефа. В то же время возникающая застройка оказывает статическое, динамическое, тепловое, электрическое и иные воздействия и на грунты, и на грунтовые и подземные воды, изменяя их параметры, что влечет за собой изменения рельефа.

4. Морфолитологические связи и отношения, которые возникают между техногенными и природными отложениями и формами рельефа.

Таким образом, с городским рельефом так или иначе, напрямую или через посредника связаны все другие компоненты города. Существовая в одних и тех же климатических и структурно-тектонических условиях, природные и техногенные компоненты города развиваются в тесном контакте друг с другом, взаимовлияя друг на друга.

Сказанное выше убеждает, что для изучения рельефа города необходим новый аппарат. Исследованием рельефа для градостроительных целей должна заняться инженерная геоморфология города. Инженерная геоморфология как научное направление определилась совсем недавно и многими учеными еще не признается. Нет согласованности и между пропагандистами этого направления, а именно нет определенности в ответе на вопрос, что должно отличать это новое направление от традиционных геоморфологических исследований, почему геоморфологические исследования для решения народнохозяйственных целей должны называться инженерными, а не «прикладными» или «практическими». Приведем высказывания ведущих специалистов инженерно-геоморфологического направления.

Ю. Г. Симонов высказал мнение, что предметом инженерной геоморфологии являются «геоморфологические условия», обозначив этим термином ту «среду, в которой строятся и эксплуатируются инженерные сооружения. Изучая эти условия, мы изучаем совокупность элементов рельефа и сопряженных с ними рыхлых отложений, а также комплекс современных рельефообразующих процессов»⁷. Э. Т. Палиенко считает, что «инженерная геоморфология представляет собой новую науку, изучающую возможности использования теоретических основ и методов геоморфологии в решении народнохозяйственных задач, разрабатывающую инженерно-геоморфологические методы оценки условий, характера и состояния земной поверхности для рационального природопользования»⁸. Эти мысли высказывались и ранее Т. В. Звонковой⁹. Ею было выдвинуто и основное теоретическое положение инженерной геоморфологии: при проектировании нового рельефа необходимо следовать принципу подобия, т. е. создавать искусственные формы по типу форм, наиболее благоприятных для местных условий элементов естественного рельефа.

В общих чертах следует согласиться с изложенными мыслями. В качестве основы инженерно-геоморфологических исследований предлагается «принцип подобия». Здесь, к сожалению, надо отметить, что произошла очередная терминологическая путаница. Эта «болезнь», увы, широко распространена среди естествоиспытателей. «Подобие» — этот термин, употребляемый в математике и физике, имеет строго научное определение и математическое выражение. Метод, когда на основании сходства объектов, явлений в каком-либо отношении делается вывод об их сходстве в других отношениях, называется методом аналогий.

Метод аналогий — один из видов моделирования, всегда опирается на определенный уровень научных представлений. При

⁷ Симонов Ю. Г. Инженерная геоморфология: основные задачи и пути развития // *Вопр. географии*. 1979. Вып. 111. С. 21.

⁸ Палиенко Э. Т., Стецюк В. В. О научном статусе инженерной геоморфологии // *Основные проблемы теоретической геоморфологии*. Новосибирск, 1985. С. 114.

⁹ Звонкова Т. В. *Прикладная геоморфология*. М., 1970.

выборе аналога основываются на соответствии по одному (наиболее важному) показателю или группе показателей (морфометрических, морфологических, историко-генетических и других). Проводятся аналогии между территориями, пространственно разобщенными и испытывающими одинаковое техногенное воздействие как в сходных, так и в различных природно-климатических условиях, например, аналогии между городскими территориями. (Такие аналогии проводятся, вероятно, с незапамятных времен, с начала осмысленной хозяйственной деятельности человека.) Они позволяют выявить группу техногенных процессов в городах. Проводятся аналогии между техногенными и природными элементами рельефа по морфометрическим, морфологическим и другим признакам. На основании сходств этого вида строятся классификации техногенного рельефа и т. д.

Техногенный рельеф, созданный по образу и подобию рельефа естественного, «устойчивого», развивается иначе, чем его природный аналог.

Для того, чтобы на основании сходства форм рельефа по геоморфологическим признакам можно было сделать вывод о сходном их развитии, необходимо получить ответы на вопросы: каковы взаимоотношения природных и техногенных компонентов города, которые были названы «инженерными», каковы морфолитологические связи и отношения между техногенными и природными отложениями и формами рельефа, каковы взаимозависимости между изменениями рельефа, составом отложений, степенью техногенного воздействия, плотностью застройки, состоянием жилых и промышленных зданий, интенсивностью и характером техногенных процессов и явлений.

Изучение реально существующих закономерностей позволит от абстрактных морфологических и морфометрических построений и аналогов, от простейших статистических приемов оценки и выявления пространственных закономерностей перейти к динамическим характеристикам (к количественным характеристикам процессов) и далее к прогнозу.

Особенно важен комплексный, системный подход к изучению городского рельефа. Изучение рельефа и геологического субстрата в их органическом единстве (морфолитологический подход) позволяет выявить взаимосвязи и взаимозависимости элементов природного и техногенного рельефа, «материнских» и техногенных пород, природных и техногенных поверхностных и грунтовых вод, природных (естественных) и техногенных физических полей и т. д. Развитие техногенной морфолитосистемы, закрытой с поверхности городской застройкой, процессы, происходящие в ней, принципиально отличаются от тех, что протекают на аналогичных формах рельефа в природных условиях.

Рассмотрение города как техногенной морфолитосистемы требует и системного подхода к составлению геоморфологических карт. Основными методическими приемами инженерной геоморфологии должны стать математическое и картографическое мо-

делирование¹⁰. Модели призваны быть тем мостом, который перебрасывается над пропастью между наблюдениями и теорией. Сфера их действия — упрощение, упорядочение, конкретизация, экспериментирование, облегчение практической деятельности, обобщение вплоть до глобального масштаба, разработка теории и объяснение реального мира¹¹. Схему связей между рельефом и остальными компонентами города можно рассматривать как «модель-представление». Модель-представление — это мысленный образ природного процесса или явления. В качественной или количественной форме она выражает идеализированную схему некоторых явлений реального мира, действующих в нем сил и позволяет упростить представление о явлении, отказавшись от деталей. Модель-представление всегда предшествует математическому моделированию и является его логической базой. Чем подробнее мы знаем структуру процесса и соотношение факторов, его определяющих, тем полнее может быть описан процесс.

Логическая модель построена нами для представления города в виде связей между всеми его компонентами и рассматривает сложную структуру (какой является город) как единое целое. Для более детального рассмотрения связей рельефа с остальными компонентами города мы выделили среди них четыре типа связей, т. е. произвели структурно-функциональный анализ явления. Рассмотрим схематично, как обстоит дело с моделированием выделенных нами типов связей.

1. *Природные связи.* Построение математических моделей природных процессов не всегда возможно. Этому мешает большое число причин. В частности, отсутствие необходимых материалов. Далеко не все в геоморфологии можно выразить количественно. Общие методы описания рельефа и его природного развития базируются в основном на вероятностно-статистических моделях. При построении моделей природного развития рельефа сказываются недоработки и пробелы в развитии теоретических основ геоморфологии. На сегодняшний день наиболее полное представление о структуре элементов и форм рельефа, их взаимном расположении и взаимодействии дает геоморфологическая карта (картографическая модель рельефа). Карты прогноза развития рельефа строятся на основе материалов сравнения и пространственно-временных аналогий и результатов экспертных оценок (оценок на основе знаний и опыта группы ученых) и носят полуколичественный характер (вероятностно-статистический).

2. *Связи водным потоком.* Исследования этого типа связей базируются на основе изучения водного баланса. Их модели для

¹⁰ Жуков В. Т., Сербенюк С. Н., Тихунов В. С. Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980; Борсук О. А., Спаская И. И., Московкин В. М. Математические методы и модели в геоморфологии // Новейшие методы геоморфологических исследований. М., 1981; Кленов В. И. К методике автоматизированной реконструкции истории рельефа // Геоморфология, 1987, № 1.

¹¹ Джонстон Р. Дж. География и географы. М.: Прогресс, 1987.

городских территорий наиболее разработаны. Количественная оценка связей водным потоком и прогноз их изменений весьма важны для планирования градостроительной деятельности. Существующие математические модели типа «осадки—сток» для города в основном вероятностные или вероятностно-статистические. В моделях расчетные данные дополняются результатами натуральных наблюдений за ходом дождевых осадков, стока, за влажностью почв и уровнем грунтовых вод. Влияние закрытости поверхности асфальтом и зданиями в разных моделях учитывается по-разному, с большей или меньшей степенью детальности; в ряде случаев учитывается и дренажная сеть. Построение этих моделей также не лишено трудностей, которые обусловлены прежде всего сложностью реальной обстановки. Увеличение закрытости территории влечет за собой нарушение связи внутрипочвенным потоком, так как уменьшается поступление осадков в почву и увеличивается расстояние переноса растворимых и взвешенных наносов поверхностным стоком.

Содержание растворимых веществ в поверхностных водах города больше, чем в бытовых. Однако в моделях эта сторона вопроса пока не рассматривается, так как имеет не столько гидрологический, сколько геохимический характер. Но работы в этом направлении ведутся, и в частности в Москве. По данным И. В. Болотниковой с соавторами, а также А. А. Михлина и А. А. Беккера, основное поступление взвешенных веществ в водную сеть города идет за счет поверхностного стока, средняя величина сухого остатка в дождевом стоке на территории Москвы колеблется в пределах 300—500 мг/л, в стоке талых снеговых вод она увеличивается и достигает 8 г/л и более¹².

Существуют модели, позволяющие прогнозировать реакцию подземного водоносного горизонта на внешнее воздействие, и ряд других интересных моделей.

3. *Инженерные связи.* Модели развития техногенного рельефа, техногенных процессов и взаимоотношений между инженерными сооружениями и элементами природной среды разработаны пока очень слабо. Хотя и здесь намечается определенный прогресс: широко используется аппарат математической физики, методы, основанные на теории подобия и размерности, теории качественных признаков и т. д. Применяются как статистические модели, так и вероятностные. В последние годы предложен ряд моделей для расчета устойчивости форм рельефа: устойчивых профилей русел, устойчивых состояний откосов и др. Задачи моделирования изменений рельефа в процессе градостроительства еще только ставятся. Сложность постановки таких задач заключается в неоднозначности, разнонаправленности и многофакторности тех-

¹² Болотникова И. В., Нежданова И. К., Сузгин Ю. П. Влияние качества снегового покрова на природные воды города // Вопросы гидрогеологических расчетов и охраны природных вод. Л., 1986; Михлин А. А., Беккер А. А. Оценка выноса загрязняющих веществ поверхностным стоком с территории Москвы. М., 1986.

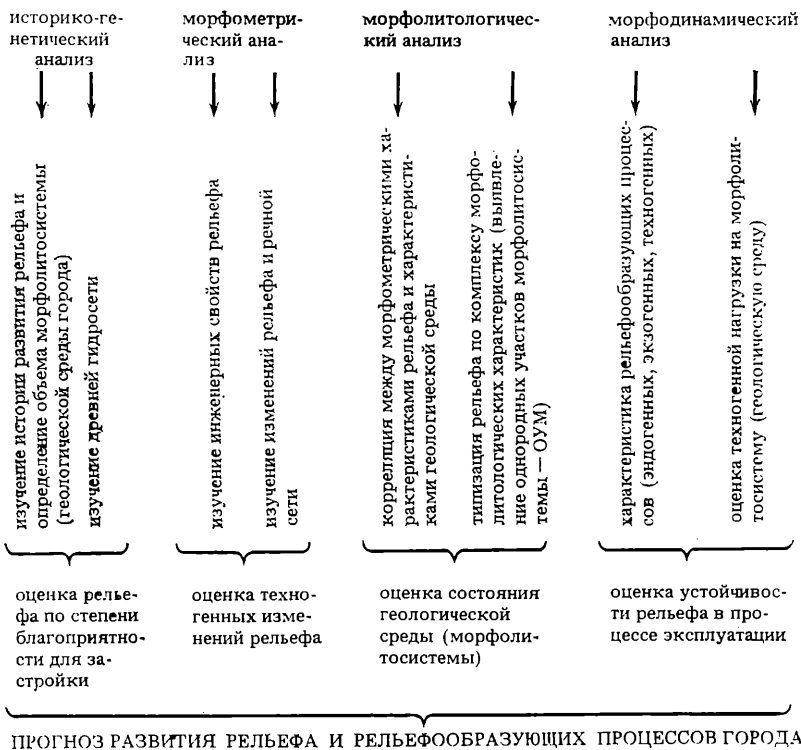


Рис. 7. Принципиальная схема инженерно-геоморфологических исследований города

ногенного воздействия на рельеф. Большим препятствием являются и недоработки теоретического плана. Без дальнейшего прогресса в моделировании природных процессов весьма проблематично развитие инженерно-геоморфологического направления. Модели изменений рельефа в процессе техногенеза должны быть основаны на выявленных закономерностях формирования естественного рельефа. На сегодняшний день наиболее интересными моделями, отражающими инженерные связи между рельефом и другими элементами города, являются картографические модели, в частности инженерно-геоморфологические карты прогноза изменений природной обстановки, предлагаемые Э. Т. Палиенко и В. В. Стецюком.

4. *Морфолитологические связи.* Этот вид связей пока очень слабо изучен. Есть работы по классификации техногенных отложений и техногенного рельефа (прежде всего Ф. В. Котлова), но картографические модели и тем более математические разработки крайне слабо. При изучении связей этого типа могут припести пользу методы районирования, основанные на принципе распознавания образов. Задача распознавания рельефа решается

в этом случае на основе программ обучения ЭВМ по набору признаков (работы Н. Л. Беручашвили). Сложность применения этой модели заключается в выборе факторов, по которым можно судить как о техногенном происхождении формы рельефа и отложений, так и о характере отношений, возникающих между природными и техногенными формами и отложениями.

Таков в самом общем виде арсенал средств для решения инженерно-геоморфологических задач (рис. 7). Естественно, что для инженера, проектировщика, землеустроителя, да и для геолога и географа наиболее понятен язык картографических моделей (в том числе построенных ЭВМ), отражающий характеристику рельефа в аналитических оценках.

Любые инженерно-строительные проекты заканчиваются составлением характеристик, таких, как срок и условия эксплуатации, устойчивость к воздействию погодных и геологических факторов, перечень необходимых средств защиты, т. е. заключением о режиме и продолжительности эксплуатации инженерного сооружения. Инженерно-геоморфологические работы пока заканчиваются заключениями о состоянии рельефа. В лучшем случае дается вероятностный прогноз (как правило, качественный) развития рельефа. В этом отношении необходимы поиски наиболее разработанного аппарата построения карт для инженерных целей. Весьма полезно обратиться к опыту смежных наук. И прежде всего к геофизике. Характерной чертой геофизики является разработка теории и методов изучения физических полей с использованием мощного математического аппарата, заложение основ картографического анализа полей. Геофизический подход и концепция поля, развивающаяся на его основе, позволяют вводить в географо- (геоморфолого-) картографическую практику новые оригинальные карты, изображающие варьирование явлений, анизотропию, напряженность полей и др. В геоморфологии уже используются такие карты полей, как карты энергии рельефа¹³.

Использование карт полей должно стать одним из основных направлений инженерно-геоморфологических исследований. Это направление, по мнению К. К. Маркова, является «сквозным географическим направлением» (можно сказать, и геолого-географическим). К. К. Марков видит его сущность в изучении физических свойств (массы и энергии) географической оболочки, стало быть, и рельефа, его инженерных свойств.

Инженерная геоморфология, более чем какое-либо другое направление геоморфологии, должна быть основана на анализе количественных показателей развития рельефа, показателей его взаимоотношений с техногенными элементами, количественных показателей баланса вещества и энергии, т. е. на анализе количественных показателей инженерных свойств рельефа.

¹³ Карты полей динамики и взаимосвязи явлений. Иркутск, 1980. С. 7–15; 15–27.

Итак, инженерная геоморфология — наука об инженерных свойствах рельефа. Знания о таких свойствах позволят планировать, прогнозировать развитие «инженерных» отношений рельефа с остальными компонентами городской среды.

По мнению Н. А. Флоренсова и С. С. Коржуева, рельеф способен развиваться, изменяться, внося в природу свои особые возможности. Изучение рельефа с точки зрения его развития и его особых (часто скрытых) потенциальных возможностей, реализуемых только в условиях интенсивного техногенного воздействия, прогноз развития техногенного рельефа и управление — выбор оптимального пути изменения рельефа, направленного на создание устойчивого к техногенному воздействию рельефа (морфолитосистемы), — вот то, чем должна заниматься «инженерная геоморфология».

Глагол «ingénier» в переводе с французского означает «проявлять изобретательность». К городскому рельефу это слово («инженер») подходит как нельзя лучше, так как созданный на природной основе, он, по существу, является «изобретенным» природно-техногенным образованием.

Каким же должен быть рельеф города? Городской рельеф должен соответствовать требованиям динамического равновесия, т. е. обеспечивать течение экзогенных процессов с наименьшим ущербом для города. Что имеется в виду? В системе важны не все возможности ее элементов, а те, что позволяют системе функционировать. Говоря о техногенной системе, следует добавить: функционировать в нужном направлении (в заданном режиме) — обеспечивать устойчивую последовательность постоянно действующих процессов передачи энергии, вещества и информации для сохранения того или иного характерного для значительного отрезка времени состояния морфолитосистемы.

Поясним эту мысль на примере освоения долинного рельефа.

Во-первых, необходимо учесть, что здесь наиболее активно протекают процессы эрозии. Поэтому этот факт необходимо учитывать при планировании инженерных мероприятий.

Во-вторых, необходимо учесть и техногенные процессы, интенсивность которых определяется загрязнением атмосферы, вод, почв и грунтов. Так, по расчетам немецких ученых, на территорию ФРГ ежегодно поступает с атмосферными осадками 20,2 г/м² двуокиси серы и 8,1 г/м² окислов азота (в промышленных районах). Такое количество окислов азота и двуокиси серы способно обеспечить дополнительное растворение 31,2 г/м² известняка, что приведет к образованию карстовой полости объемом 10,65 см³. Прямых количественных определений пока нет, но при инженерной подготовке территории необходимо учесть и такой момент. Особенно на участках долины, где распространены карстующиеся породы.

В-третьих, инженерные сооружения существуют не сами по себе, а как элементы природно-техногенной системы города, оказывая прямое воздействие на геологическую среду и косвенное —

на рельеф. Из практики градостроительства известно, что вокруг сооружений, имеющих производства, связанные с тепловыми процессами, образуются мощные тепловые поля. Это относится прежде всего ко многим тепловым батареям, дымовым трубам, тепловым сетям и другим сооружениям ТЭЦ и предприятий, технологические циклы которых могут вызвать перегрев грунта до 50°, а иногда и до 80—100° С. В этих зонах происходит иссушение грунтов, нарушение структурных связей в них, ослабление прочностных свойств, и в результате — могут быть проседания поверхности¹⁴. Сооружения некоторых промышленных предприятий иногда заглублены в грунт на значительную часть мощности водоносного горизонта. Создается барраж (преграда) подземному потоку, в результате которого уровень грунтовых вод поднимается весьма интенсивно. Наличие в долине прямых источников питания грунтовых вод (водотоков и водоемов), а также утечек из сетей водоснабжения и канализации усиливает эффект подтопления и переувлажнения грунтов. Изменение влажности грунтов приводит к появлению разного рода нежелательных процессов (набухание пород, морозное пучение). Изменение прочностных свойств пород вызывает осадки оснований зданий и сооружений.

Действие плотин заключается в подпоре грунтовых вод на значительной территории, прилегающей к водохранилищу. Основная зона действия плотин в Москве — район Марьино, Люблинская пойма, здесь возникают зоны затопления и подтопления, требующие специальных видов инженерной подготовки. Крупная площадная дренажная система находится на территории ВДНХ. Линейная система вертикального дренажа, проходящая вдоль реки Москвы, обеспечивает понижение уровней грунтовых вод в Замоскворечье¹⁵.

Наиболее интенсивное, концентрированное воздействие на геологическую среду и рельеф оказывают транспортные магистрали и узлы. Здесь образуются техногенные физические поля: электрическое, тепловое, а также вибрации. В совокупности с изменением водного режима это может приводить к суффозии, ослаблению грунтов, выпиранию грунта в подземные сооружения и т. п.

Таким образом, чтобы обеспечить устойчивое состояние рельефа долинного комплекса, необходимо создать модель развития естественных процессов, запланировать целенаправленные изменения рельефа, обеспечив соответствующую инженерную подготовку территории, определив предельно допустимые техногенные нагрузки, дать прогноз изменений развития рельефа в процессе его градостроительной эксплуатации на качественном и количественном уровнях.

¹⁴ Дегтярев Б. Как оценить геологические условия // Архитектура и стр-во Москвы. 1987. № 2. С. 10—11.

¹⁵ Там же.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Человек является продуктом ландшафта и тесно связан с его традиционными условиями. Отсюда вытекает социально-гигиеническое значение ландшафта. Человек чувствует себя дискомфортно при отсутствии объектов живой природы, несмотря на изысканный комфорт цивилизации.

Арманд Д. Л. Географическая среда и рациональное использование природных ресурсов. М.: Наука, 1983. С. 150.

Вопреки традиции, мы не будем подводить итог тому, о чем рассказала эта книга читателю. Во-первых, инженерно-геоморфологические исследования рельефа города только начинаются, во-вторых, книга называется «О семи холмах Москвы», и, следовательно, здесь уместно поразмышлять о Москве, состоянии ее природной среды, задуматься, нужна ли природа в городе, нужно ли сохранять черты первозданного рельефа, нужно ли продолжать легенды о семи холмах...? Задуматься, оглянуться вокруг.

Долгое время у нас в стране господствовал лозунг: «Мы не можем ждать милости от природы, взять их наша задача!» Покорение природы шло с большим размахом: в буквальном смысле слова передвигались горы, поворачивались вспять реки, создавались новые моря, пустыни превращались в цветущие оазисы... В настоящее время все четче вырисовываются некоторые негативные стороны индустриализации хозяйства и урбанизации образа жизни людей: ухудшение качества природной среды, истощение традиционных, ранее сравнительно легкодоступных сырьевых и энергетических ресурсов, неуклонное возрастание демографической нагрузки на природу, исчезновение ряда видов животных и растений, появление нежелательных генетических последствий и т. д.

В области охраны окружающей среды города острыми проблемами являются плохая организация сбора и удаление бытовых отходов, высокая и постоянно прогрессирующая степень загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом, шумы и вибрация, токсичность промышленной пыли. На долю автотранспорта приходится 70% выброса вредных веществ в воздушный бассейн Москвы. На предприятиях Москвы в последние годы построено более 2400 пылеулавливающих и газоочистных установок, однако в почвах в окрестностях предприятий машиностроения и металлообработки недопустимо высокое содержание вредных веществ. Свалки мусора служат источниками загрязнения грунтовых вод. Поскольку идущие в них процессы практи-

чески не изучены, эта угроза может быть весьма реальной. Особенную опасность для грунтовых вод представляют жидкие вещества, проникающие в них с фильтрацией. Зонами концентрированного вибрационного воздействия на грунт, здания и сооружения, на состояние здоровья жителей города являются автомагистрали. За период с 1961 по 1985 г. протяженность улиц и магистралей Москвы увеличилась более чем в 1,5 раза, с 2400 до 3660 км. Плотность уличной сети возросла с 2,75 до 4,2 км/км², а магистральной — в 2,4 раза и составляет 1,9 км/км². Вибрационное воздействие транспортных магистралей на городскую среду будет увеличиваться¹.

Наша столица, как уже говорилось, расположена на стыке трех крупных физико-географических областей. Север и запад характеризуются волнистым, кое-где холмистым рельефом, обилием поверхностных вод, значительным числом небольших зеленых участков. На юге сохранились массивы широколиственных лесов, рельеф расчленен оврагами и балками. Восток — это самые крупные парки: природный национальный Лосиный остров, Сокольники, Измайловский, которые еще в XVI в. были заповедниками. Ни одна из крупнейших столиц мира не имеет такого ценного природного окружения, как Москва. На территории ее лесопаркового пояса сохранилось редкое разнообразие растительности, глубокие живописные речные долины, озера, которые придают облику лесопаркового пояса неповторимое своеобразие и очарование.

Рельеф города обладает большим ландшафтно-градостроительным потенциалом, выгодно отличающим его от многих крупнейших городов мира. «Основная направленность разработки архитектурно-пространственной организации градостроительной системы заключается в максимальной поддержке и развитии исторической и географической специфики города, что в совокупности и составляет московское своеобразие.

Учитывая специфику московского ландшафта, обусловленного холмистым рельефом Москвы, ведущую роль в восприятии города играют панорамные зоны в бассейне Москвы-реки и ее притоков»².

Вопрос о городском ландшафте, как считают архитекторы В. Юдинцев и С. Лобачев³, возникает обычно, когда обсуждается очередная строительная ошибка. За последние четверть века таких ошибок накопилось достаточно. Очевидно, что одной из главных ошибок проектировщиков и архитекторов являются восприятие рельефа местности, ландшафта как некоего неразвивающегося, застывшего объекта, и мнение, что достаточно оставить в неприкосновенности живописный овраг, обрыв, склон или дру-

¹ Сегединов А. А. Инфраструктура Москвы. М.: Моск. рабочий, 1986.

² Моск. правда, 1989. 13 апр.

³ Юдинцев В., Лобачев С. Городской ландшафт: Анализ и задачи формирования // Архитектура СССР. 1986. № 1. С. 68–74.

гой элемент природы и он сам по себе сохранит свою первозданность на века. Сотрудники НИиПИ Генплана Москвы при участии представителей Московского общества охраны природы разработали проектную документацию на памятники природы⁴. Это сотни ценных природных объектов, из них около 50 предлагаются к постановке на государственную охрану. Были определены размеры их и границы, даны рекомендации по режиму использования, намечены меры по их сохранению. Наиболее многочисленная группа памятников имеет геологический и геоморфологический характер. В нее включены уникальные формы рельефа, обнажения горных пород и родники.

Предлагая к охране геоморфологические объекты, необходимо четко представлять, какие именно свойства формы, элемента рельефа представляются уникальными, и те меры, которые необходимо предпринять для их сохранности. Как правило, речь идет о сохранности морфологического облика рельефа. Чтобы сохранить морфологический облик оврага, необходимо пресечь его развитие, укрепить склоны, с тем чтобы рост его прекратился. Предлагая к охране обнажения горных пород, необходимо позаботиться прежде всего о том, чтобы естественные процессы (склоновые, как правило, обвального характера), способствовавшие образованию обнажения, на этом участке не имели возможности развиваться дальше. Предлагая к охране карстовые формы рельефа, имеем в виду прекратить процесс образования новых воронок на этой территории. И только охрана родников обязывает заботиться о продолжении естественного процесса. Именно этот круг задач по борьбе с экзогенными процессами должны решать градостроители для рационального освоения территории. Но они их, как правило, не решают. Дефицит места в городе и необходимость больших капиталовложений в создание системы слежения за состоянием и охраны природных объектов, как правило, служат оправданием деятельности градостроителей. Принцип экономии времени и денег часто выступает на первый план.

Сохранение памятников природы в городе начинается с составления паспорта на него. Кроме того, требуются меры инженерной защиты (дренажная сеть, укрепление склонов, прокладка дорожно-тропинчатой сети и т. д.), система слежения за состоянием памятника, наконец, правовая защита, на что необходимы большие средства и штат сотрудников (в том числе и научных, и государственной охраны). А в каком состоянии находятся те объекты природы, что входят в список обслуживаемых?

Город насчитывает более 300 прудов и водоемов с общей площадью до 800 га. Среди них такие популярные, как Борисовские, Новодевичьи, Оленьи, Пионерские. Многие из них нуждаются в расчистке и обводнении. Это прежде всего относится к прудам в Воронцовском парке, Останкине, у Дворца пионе-

⁴ Горбатова В. И. Сохранить на века! // Гор. хоз-во Москвы, 1986. № 6. С. 32–33.

ров на Ленинских горах, на территории ЦПКиО им. Горького и перед ЦДСА, в Главном ботаническом саду Академии наук СССР, в Сокольниках, Кускове, Кузьминках. Прямо на глазах исчезают парки Ховрино, Зюзино. От них остались считанные деревья. Не уделяется внимание Нескучному саду. Его овраги зарастают бурьяном и засыпаются. А ведь они не только историческая достопримечательность, но и прекрасная дренажная система всей территории сада. В результате грунтовые воды находят выход в самых неожиданных местах — под их воздействием, например, разрушается гранитная подпорная стенка Пушкинской набережной.

Упорно процветает бетономания при благоустройстве водоемов и прудов. Берега встречаются не зелеными откосами и тростником, а безразличным оскалом свайных зубов. Все новые и новые участки Яузы, Лихоборки, Раменки заделываются в железобетонные трубы, и все это расценивается как градостроительное достижение⁵.

«Никакое общество, никакой город не могут называться цивилизованными, если у них нет парков культуры, ботанических садов, зоопарков и других мест для активного и развлекательного досуга. Отдых для детей — задача еще более важная. И если судить о Москве по ее паркам, то наш город, увы, цивилизованным не назовешь. Парковое или ландшафтное искусство в последнее время у нас не только не развивалось, а наоборот — чахло. За минувшие 20 лет в столице не появилось ни одного нового парка... Работники „Интуриста“ постоянно ломают голову: что показывать гостям в сфере досуга? Ленинские горы, Центральный парк имени Горького...», — так написано в статье о парке для детей в Москве, проект строительства которого в Нижних Мневниках на живописном острове на западе столицы в течение 30 лет остается мечтой сотрудников Института Генплана Москвы⁶. И не только их мечтой, так как по плану парк — это «Страна чудес» и его девиз — «Познание и развлечение». Пока в Нижних Мневниках — склады, гаражи, теплицы. Если говорить о рельефе Мневниковской излучины, то она дала имя одной из Московских террас. Кстати, сохранившейся почти в первоначальном виде. Имеются там и старичные понижения и участки высокой поймы р. Москвы.

Пока парки и зеленые зоны будут существовать только в проектах застройки Москвы, а приемка объектов будет проводиться формально, без экологической экспертизы, до тех пор мы будем в газетах читать сначала такие строки: «На чертеже карандаш конструкторов жирной чертой отсек петлю реки и вместо нее провел прямую линию. Проект спрямления русла Яузы, утвержденный исполкомом Моссовета, — часть генерального плана пре-

⁵ Денисов М. Постигая искусство ландшафтной архитектуры // Стр-во и архитектура Москвы. 1986. № 7. С. 21–23.

⁶ Моск. правда. 1988. 6 сент.



«Памятник» дорожного строительства в Подмоскowie

Фото В. Резникова

вращения берегов московской реки в зеленую зону отдыха»⁷. А через 10 лет другие: «Грустно оглядываем такой привычный глазу москвича пейзаж — свалку и несколько чахлах кустов над мутным ручьем на месте бывшего села и речки Яузы, по которой в общем-то не так уж и давно „плыла-качалась лодочка...“»⁸.

С экологической точки зрения города весьма далеки от естественных мест обитания человека. Поэтому очень важно иметь возможность отдохнуть в окружении природы и здесь. Вспоминаются строки А. Яшина:

И сколько лет
должен был человек
мотаться из города в город,
ютиться в кирпичных и железобетонных домах,
дышать дымом и пылью,
пить нечистую хлорированную воду,
принимать по утрам пирамидон
от головной боли,

⁷ Моск. правда. 1978. 14 нояб.

⁸ Моск. правда. 1988. 24 июня.

чтобы, наконец,
в обыкновенном лесу
обрадоваться, что на подошвах его
не грязь, а хвойные иглы и листья,
и удивиться,
и сказать самое простое:
все в этом мире для человека,
почему же он не понимает,
как хорошо жить в лесу?

А. Яшин. Все для человека

Грамотный уход за парками, зонами отдыха, заповедными зонами необходим, так как влияние города на них велико: изменен гидрологический режим, почвы, а подчас и характер рельефа. Эти места страдают и от чрезмерно большого числа посетителей. Но не менее нужна и работа по слежению за состоянием среды города в целом: за состоянием атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, геологической среды, необходимы наблюдения за экзогенными и техногенными процессами. В Москве система слежения за состоянием среды — мониторинг — только создается. Те наблюдения, что велись прежде и проводятся сейчас, не могут удовлетворить требованиям научного прогноза развития города, оптимизации его ландшафтной сферы. Оптимизация ландшафта — одно из важнейших средств охраны природы в городе в процессе использования территории. Эта задача всегда должна предполагать компромиссное решение, позволяющее максимально использовать полезные свойства ландшафта и при этом максимально долго сохранять эти полезные свойства, сводить к минимуму возможные их потери: *рационально, разумно, со сознанием законов природы.*

Итак, задумаемся, оглянемся вокруг. Пройдемся по Садовому кольцу (лучше в мае, когда листва еще свежая и деревья не задыхаются от пыли), попробуем ощутить своими ногами рельеф древнего города, посмотрим на него с Ленинских гор, прокатимся на речном трамвайчике... Убедимся, как неповторим облик Москвы, как великолепны ее холмы, живописны склоны долины реки Москвы или левый крутой возвышенный берег бывшей реки Неглинной в районе улиц Трубной и Рождественки. Зачем превращать холмистую равнину в асфальтовую, где все дома на одно лицо? И как же наш город страдает от бездушного и бесхозяйственного отношения к нему! И как он преображается, когда за ним ухаживают с любовью...

ЛИТЕРАТУРА

- Анучин Д. Н.* Географическое прошлое и географическое настоящее Москвы // Москва в ее прошлом и настоящем. М. 1909. Ч. 1.
- Апродов В. А.* Тектонические факторы образования рельефа в южных окрестностях Москвы // *Вопр. географии*. 1961. № 51.
- Астраков В. И.* Гидрографический очерк Москвы-реки и ее притоков // *Изв. Моск. гор. думы*. М., 1879.
- Борзов А. А., Дик Н. Е.* и др. Географические экскурсии по Москве и ее окрестностям // *Учен. зап. МГПИ*. 1950. Т. 11, вып. 2.
- Быков В. Д.* Москва-река. М.: Изд-во МГУ, 1951.
- Винклер П.* Гербы Российской империи. СПб., 1880.
- Горностаев И. Ф., Бугулавский Я. М.* По Москве и ее окрестностям: Путеводитель-справочник для туриста и москвича. М., 1903.
- Гужевая А. Ф.* Геоморфологический очерк правобережья р. Москвы от Люблино до г. Бронницы // *Вопр. географии*. 1950. № 21.
- Даньшин Б. М., Головина Е. В.* Москва: Геологическое строение. М.: ОНТИ НКТП СССР. Гл. ред. геол.-развед. и геодес. лит-ры, 1934.
- Даньшин Б. М., Коровой С. Л., Хецров И. Р., Хименков В. Г.* Артезианские воды г. Москвы. М.: МНХ, 1928.
- Дик Н. Е., Лебедев В. Г., Соловьев А. И., Спиридонов А. И.* Рельеф Москвы и Подмосковья. М.: Гос. изд-во геогр. лит-ры, 1949.
- Добровольская Э., Гнедовский Б.* Ярославль. Тутаев. М.: Искусство, 1981.
- Гербурт-Гейбович А. А.* Мезомасштабное районирование по температуре и ветру Москвы и пригородов // *Тр. Гидрометеорол. науч.-исслед. центра СССР*. 1981. № 233.
- Ивановский А. Д.* Истоки р. Москвы // *Землеведение*. 1894. Кн. 2.
- Иванов А. П.* Работы по составлению геологической карты окрестностей гор. Москвы // *Отчет по состоянию и деятельности Геологического комитета за 1920 и 1921 гг.* М., 1921.
- Карандеева М. В.* Геоморфология Европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1957.
- Коробков Н. М.* Метро и прошлое Москвы: Очерки геологии, истории и археологии Москвы. М.; Л.: ОНТИ. Гл. ред. горно-топлив. и геол.-развед. лит-ры, 1938.
- Лаврецов А. Н.* Проблема охраны окружающей среды // *Материалы семинара «Концепция комплексного социально-экономического развития г. Москвы»*. М., 1988.
- Макунина А. А.* О влиянии рельефа на характер гидрографической сети в условиях Верхне-Москворецкого бассейна // *Учен. зап. МГУ. География*. 1954. Вып. 170.
- Марков Г. Ф.* География Москвы // *Чтения для моск. фаб.-завод. рабочих*. М., 1910.
- Марков Г. Ф.* География Москвы: Геологический очерк // *Чтения для моск. фаб.-завод. рабочих*. М., 1911.
- Матвеев Н. П.* Типы водосборов рек Подмосковья // *Природа и природные процессы на территории Подмосковья*. М.: МФ ГО СССР, 1972.
- Мирчинк Г. Ф.* Путеводитель по наиболее типичным разрезам четвертичных отложений окрестностей Москвы. М.: Изд-во АН СССР, 1932.
- Москвитин А. И.* Следы пяти оледенений и межледниковий в Москве // *Бюл. МОИП. Отдел геол.* 1964. Т. 39, вып. 5.
- Нестерук Ф. Я.* Гидрологическое прошлое великого города. М.: Изд-во АН СССР. 1947.

- Никитин С. Н.* Каменноугольные отложения Подмосковского края и артезианские воды под Москвой // Тр. Геол. ком. 1890. Т. 5, вып. 5.
- Павлов А. П.* Геологический очерк окрестностей Москвы: Пособие для экскурсий. М., 1907.
- Палиенко Э. Т.* Поисковая и инженерная геоморфология. Киев: Вища шк., 1978.
- Пашкевич Е. И.* К тектонике и геоморфологии Подмосковья // Тр. ВНИИ природных газов. 1958. Вып. 4.
- Петунико́в А.* Состав и свойства Московских вод. М., 1879.
- Природа города Москвы и Подмосковья. М.: Изд-во АН СССР, 1947.
- Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины. М.: Изд-во МГУ. 1977.
- Саушкин Ю. Г.* Москва. Географическая характеристика. М.: Мысль, 1964.
- Саушкин Ю. Г., Глушкова В. Г.* Москва среди городов мира. М.: Мысль, 1983.
- Соколов Н. Н.* Особенности рельефа Московской области // Сб. работ Центр. музея почвоведения им. Докучаева. 1954. Вып. 1.
- Спиридонов А. И.* Некоторые особенности древнего ледникового покрова на Русской равнине // Вестн. МГУ. Сер. 5, География. 1964. № 6.
- Сытин П. В.* История планировки и застройки Москвы. М.: Моск. рабочий, 1950–1973. Т. 1–3.
- Фехнер М. В.* Великие Булгары. Казань, Свияжск. М.: Искусство, 1978.
- Черногаева Г. М.* Влияние урбанизации на качества поверхностного стока с территории города // Географические аспекты исследований и использования водных ресурсов в СССР. М.: МФ ГО СССР, 1982.
- Шик С. М.* О некоторых особенностях краевых образований московского и днепровского оледенений центральной части Русской платформы // Материалы V Всесоюз. совещ. «Краевые образования материковых оледенений». Киев, 1978.
- Шнейер В. К.* Изыскания мероприятий против наводнений в г. Москве. М., 1910.
- Щуровский Г. Е.* История геологии Московского бассейна. М.: Изд-во общества любителей естествознания при Моск. ун-те, 1866–1867.

ОБЪЯСНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕРМИНОВ

Грунт — собирательное название горных пород, включая почвы, которые в естественном залегании являются объектом инженерно-строительной деятельности.

Денудация — совокупность процессов сноса и переноса (водой, ветром, льдом, непосредственным действием силы тяжести) продуктов разрушения горных пород в пониженные участки земной поверхности, где происходит их накопление — *аккумуляция*.

Карст — процесс (также ландшафт), в котором главное значение имеет наземное и подземное выщелачивание податливых к этому пород (известняков, гипсов, солей), образование пустот.

Ландшафтная архитектура — гармоничное сочетание природных и антропогенных (техногенных) ландшафтов и их отдельных компонентов (растительность, рельеф, водоемы) с архитектурными комплексами и сооружениями.

Математическая статистика — раздел математики, в котором изучаются методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов. Для географических исследований особенно важны: 1) методы сбора и первичной обработки данных; 2) анализ и описание связей между статистическими данными с использованием коэффициента корреляции, ранговой корреляции, регрессии, многомерного статистического анализа; 3) оценка значимости связей между показателями. На основании анализа событий в прошлом возможно предсказание вероятного развития изучаемого явления в будущем.

Последовательность и продолжительность главнейших подразделений геологического времени, начиная с древнейших (в скобках показано начало подразделения в миллионах лет):

Эры:

Архейская (4000).

Протерозойская (2600).

Палеозойская (570) — подразделяется на периоды: кембрийский (570), ордовикский (500), силурийский (430), девонский (395), каменноугольный (345), пермский (280).

Мезозойская (225) — подразделяется на периоды: триасовый (225), юрский (190), меловой (136).

Кайнозойская (70) — подразделяется на периоды: палеогеновый (70), неогеновый (25), четвертичный (2).

Тектонические движения — движения земной коры, вызываемые внутренними силами. Приводят к деформации слагающих кору пород.

Трансгрессия — наступление вод моря на сушу в результате опускания земной коры под влиянием нисходящих тектонических движений или, реже, поднятий уровня Мирового океана. Процесс, противоположный трансгрессии, называется *регрессией* моря.

Экзогенные процессы (внешние процессы) — процессы, происходящие на поверхности Земли или на небольшой глубине в земной коре, обусловленные энергией солнечного излучения, гравитационной силой и жизнедеятельностью организмов (*выветривание, денудация, эрозия* и др.).

Эндогенные процессы — геологические процессы, происходящие главным образом в недрах Земли, обусловленные ее внутренней энергией, силой тяжести и силами, возникающими при вращении Земли. Эндогенные процессы проявляются в виде тектонических движений, процессов вулканизма, метаморфизма горных пород и формирования месторождений полезных ископаемых.

Энергия рельефа — морфометрический показатель потенциальной интенсивности или возможного проявления тех или иных рельефообразующих процессов.

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
Город на реке	9
Природа Москвы и ее окрестностей	28
Семь главных возвышенностей и история их возникнове- ния	50
История застройки Москвы	63
Как изучался рельеф Москвы	89
Рельеф способен развиваться, изменяться	106
Наука — городу: каким должен быть его рельеф	123
Заключение	135
Литература	141
Объяснение некоторых терминов	143

Научное издание

Л и х а ч е в а Эмма Александровна

О СЕМИ ХОЛМАХ МОСКВЫ

Художник И. Е. Сайко

Художественный редактор И. Ю. Нестерова

Технический редактор И. Н. Жмуркина

Корректоры Р. З. Землянская, Л. И. Левашова

ИБ № 40250

Сдано в набор 31.05.89. Подписано к печати 23.11.89. Т-12521. Формат 60×90^{1/16}

Бумага книжно-журнальная. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая

Усл. печ. л. 9. Усл. кр. отт. 9,63. Уч.-изд. л. 9,9. Тираж 30 000 экз. Тип. зак. 3463

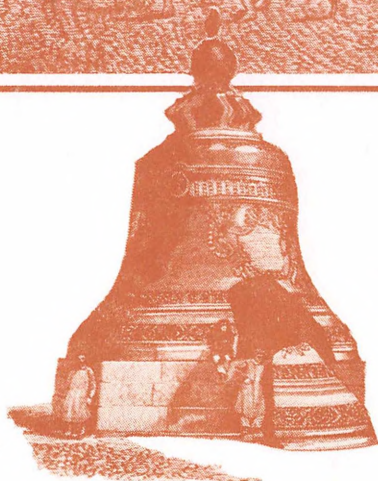
Цена 1 р. 50 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука»

117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90

2-я типография издательства «Наука»

121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6



Э. А. Лихачева



О СЕМИ
ХОЛМАХ
МОСКВЫ



1 р. 50 к.