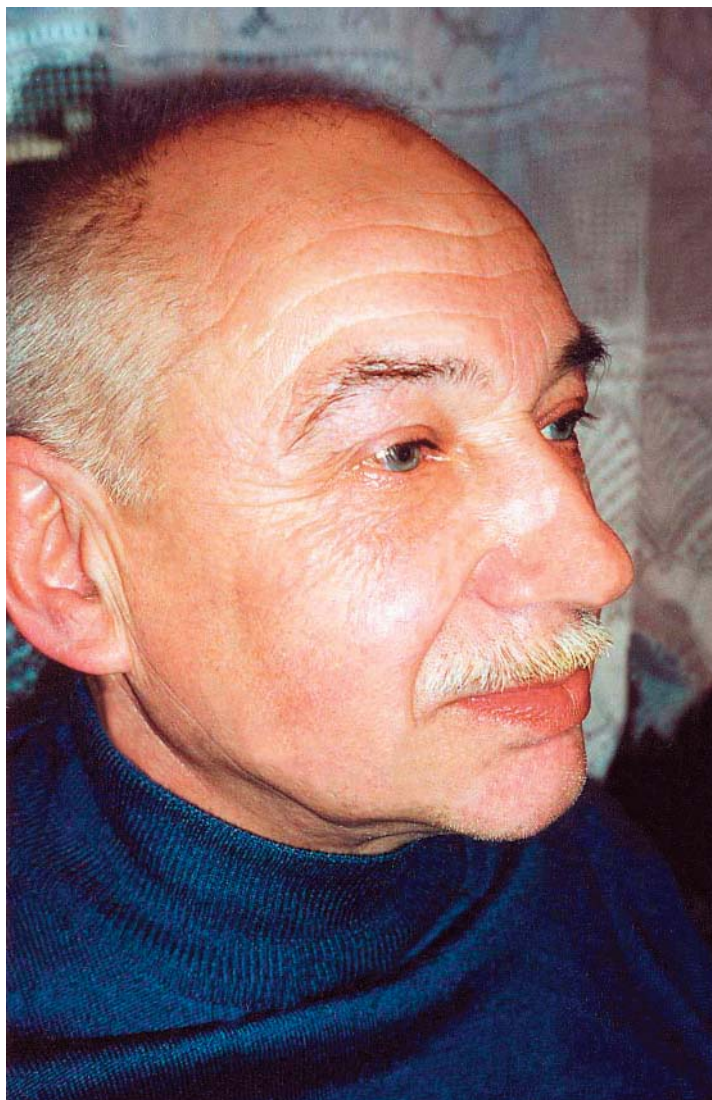




Юрий Олегович Зеегофер

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый читателю очерк написан одним из ведущих гидрогеологов России десять лет назад. В нем со свойственной ему эрудицией автор популярно изложил свои мысли по поводу взаимоотношения человека и природы. «Несвоевременные и всегда своевременные мысли» – таков мог бы быть подзаголовок к данной работе. Несмотря на десятилетнюю давность, изложенные в ней идеи не устарели и, наверное, будут актуальны еще долгое время, пока не сбудется мечта автора о полной гармонии человека с самим собой и окружающей его природой.

Его знания в самых различных областях (и истории, и археологии, и экономики, а уж о геологии и говорить нечего) сделали эту работу интересной и для ученого, и для неподготовленного читателя.

Юрий Олегович обладал редким даром убеждать собеседника в правоте своих взглядов и эта работа не исключение. Она написана в стиле беседы, и те, кто знал Юрия Олеговича, читая, будут узнавать его голос и убеждающую манеру говорить.

Юрий Олегович Зеегофер родился 27 марта 1940 года. Свою геологическую профессиональную деятельность он начал под землей, работая после школы на строительстве московского метрополитена, потом рабочим на буровой. Затем – армия, где он служил авиамехаником на военном аэродроме в г. Узине.

После службы в армии была работа на кафедре гидрогеологии геологического факультета МГУ и одновременно учеба на вечернем отделении того же факультета. После завершения учебы в 1966 г. он становится зрелым специалистом – гидрогеологом уже с большим жизненным опытом. В этот период Ю.О. Зеегофер работает в экспедициях геологического факультета в основном в Средней Азии – это пустыня Кызыл Кум, Джизакская степь, Талимарджан, Ура-Тюбе и в Поволжье на объектах, связанных с мелиоративным и гидротехническим строительством, оценкой запасов подземных вод.

Свою производственную и научную деятельность он совмещает с преподавательской: ведет практические занятия по динамике подземных вод, руководит курсовыми и дипломными работами студентов.

В 1972 г. Ю.О. Зеегофер завершает работу над кандидатской диссертацией «Откачки из несовершенных скважин в безнапорных пластах»

и защищает ее на ученом совете геологического факультета МГУ.

В 1974 г. он переходит на работу в Центральную инженерно-геологическую и гидрогеологическую экспедицию Мингео РСФСР (ЦИГГЭ). С этого момента и в будущем, где бы он ни работал: и в Институте литосферы РАН, и в НППЦ «Геоцентр-Москва» – вся его деятельность будет связана с геологическими проблемами г. Москвы и Московского региона. Несмотря на «застойное» время, в этот период рядом институтов стали разрабатываться т.н. территориальные схемы Москвы и Московской области. Для них требовалось специальное картирование, которое должно было бы стать фундаментом для планирования хозяйственной и строительной деятельности.

Юрий Олегович с увлечением погружается в московскую проблематику. В этот период он занимается разработкой теории и методов экологических и гидрогеологических прогнозов, комплексной оценкой изменений геологической среды и инженерно-геологическим картированием территорий городских агломераций в Московском регионе. Для себя он выделял как приоритетные работы по обоснованию прогностических моделей геологической среды на основе бассейнового подхода и методику ретроспективного анализа состояния геологической среды на основе исторических и архивных данных.

Значительное время уделяется Юрием Олеговичем экспертной и кураторской работе. Вся эта деятельность сделала его непререкаемым авторитетом в области инженерной геологии и гидрогеологии Москвы.

С 1992 по 2003 г.г. работа Ю.О. Зеегофера связана с проблемами мониторинга геологической среды. В этот период он работает сначала начальником отдела мониторинга и гидрогеологических прогнозов в региональном центре мониторинга геологической среды МНПЦ «Геоцентр-Москва», а затем – заместителем директора ФГУП «Центргеомониторинг». Область его деятельности расширяется на территорию всех центральных районов РФ. Этот период времени совпал с полным развалом всей геологической отрасли: практически прекратилось бюджетное финансирование науки и производства, разваливались экспедиции, распускались институты, уходили специалисты. По существу только одно направление – мониторинг (этакая «священная корова») продолжало вяло финансироваться, наверное, в силу своей модности, а, скорее всего, потому что «наверху» это слово не вызывало неприязни и было «на слуху».

Сложности, с которыми Юрию Олеговичу пришлось столкнуться на этом поприще, имели и объективный и субъективный характер. Объективный – потому что денег выделялось мало. Выполнить качественно тот объем работы, который бы отвечал задачам геомониторинга, (Юрий Оле-

гович ощущал себя ответственным за это) было сложно. Субъективный – потому что его знания и опыт вступали в противоречие и с традиционным подходом к распределению средств и с указаниями (рекомендациями) сверху.

Преодоление этих сложностей было связано с большой затратой сил, душевной энергии и с переживаниями. Ведь он не умел делать ни одного дела на половину.

Но именно за это он снискал заслуженное уважение, признательность и, я бы сказал, пожалуй, любовь, и рядовых сотрудников, и директоров территориальных центров, деятельность которых не только зависела от объемов финансирования, но и приобретала так нужный людям смысл в столько непростой для них период времени.

В 2003 года Ю.О. Зеегофер переходит на работу в ЗАО «Геолинк Консалтинг». Здесь он становится во главе нового направления, связанного с охраной и мониторингом геологической среды на предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса. Со свойственной ему ответственностью и увлеченностью он погружается в изучение органической химии, изучает технологию переработки нефти, тут же совмещая эти знания с экологическими проблемами подземной гидросферы, в познании которых ему трудно было найти равных. С целью создания объективной картины он изучает историю развития предприятий вплоть до времени и сути обновления технологий и аппаратного оформления переработки нефти или же давно произошедших аварийных событий (вспомним его предыдущий успешный опыт работу по использованию ретроспективных данных в изучении и реконструкции состояния геологической среды). Итогом работы Ю.О. Зеегофера в этот период стал проект мониторинга геологической среды московского нефтеперерабатывающего завода (МНПЗ), который можно рассматривать как эталон для такого рода работ. У него были грандиозные планы по созданию аналогичного проекта для рязанского и саратовского нефтеперерабатывающих предприятий. Но, к сожалению, им не суждено было осуществиться.

Научные достижения и идеи Ю.О. Зеегофера опубликованы в более чем 100 статьях. Его имя значится в списках авторов таких всем известных монографий, как «Опытно-фильтрационные работы», «Постоянно действующие модели гидrolитосферы территории городских агломераций», «Москва. Геология и город». Последняя получила премию Мэра г. Москвы в области охраны окружающей среды.

Он любил и умел учиться сам, любил и умел делиться знаниями с другими. Не счесть числа молодых специалистов, которым Юрий Олегович увлеченно рассказывал о любимом деле своей жизни – гидрогеологии,

с которыми он щедро делился своими знаниями и идеями. Надо отметить, что такое общение приносило обоюдную радость, и сколько бы еще молодых людей стали бы настоящими профессионалами в совместной работе с Юрием Олеговичем.

При подготовке очерка к изданию мы практически полностью сохранили текст и его стиль. Единственное изменение, которое было внесено, связано с заменой слова «авторы» (авторы полагают, авторы убеждены и т.п.), которое Ю.О. Зеегофер использовал, по-видимому, из скромности, на «автор» (автор полагает, автор убежден и т.п.), что полностью соответствует истине. Определенная сложность возникла с рисунками, некоторые из которых были утрачены и частично восстановлены.

Мы надеемся, что издание этого очерка будет доброй памятью о нашем коллеге и друге.

Н.Г. Вакар, И.С.Пашковский

ВВЕДЕНИЕ

Рядовой читатель, прочтя заголовок очерка о природных ресурсах Московской области, возможно, подумает о том, что речь в нем идет о ее природных богатствах, известных ему со школьной скамьи. Он, наверное, вспомнит, что в Московской области нет нефти, драгоценных металлов и камней, что из недр ее добывается песок и гравий, о чем свидетельствуют замусоренные ямы карьеров, мимо которых он неоднократно проезжает по домашним или служебным делам, а также то, что из недр Московской области добываются подземные воды, свидетельством чего являются многочисленные водонапорные башни преимущественно из красного ветхого кирпича или ржавого листового железа, а в связи с этим и о том, что воду в его доме нередко отключают, а когда включают, то в ней полно железа. Он также вспомнит, что, сидя в электричке и глядя по сторонам, он видел красно-бурые и зеленые поля, постепенно застраивающиеся коттеджами, и что-то подумал о плодородии почв, сокращении пахотных земель, продаже земли по высоким ценам и успокаивающей малости земельного налога на садовые участки... А также и о том, что видел из окна электрички сосново- или елово-березовые, а нередко просто березовые леса, в которых он собирал грибы, пробираясь по протоптанным животными и людьми тропинкам через стволы упавших и никому ненужных деревьев. Особый стук колес поезда, переезжающего мосты, обращал его внимание на реки и речки. Поскольку он знал из газет и телевизионных передач о том, что они грязные, то удивлялся рыболовам, сидящим на берегу.

После всех этих воспоминаний ему, вероятно, станет скучно (какие уж тут «ресурсы» и «богатства») и он не будет читать очерк, тем более и так есть, что читать. Например, о том, что производство падает и в городе и на селе, народ больше зарабатывает в «охране» и «торговле», последняя продает преимущественно продукты и одежду иностранного происхождения, что люди «мрут как мухи», правительство бездарно, а чего дальше ждать и как выживать – неизвестно. И вообще, хорошо бы уехать куда-нибудь подальше, в какое-нибудь «мунькино болото», и дышать чистым воздухом, греться на солнышке, собирать грибы и ягоды, растить детей, картошку и цветы в полной безопасности. И так далее и тому подобное.

Автор, которому также свойственны все эти мысли и воспоминания, тем не

менее, просит читателя хотя бы просмотреть его очерк до конца. Прежде всего, потому, что, будучи геологом, имеет смелость полагать основной причиной наших общих бед неумелое использование природных ресурсов, в том числе и в Московской области. Кроме того, автор прочел довольно много ученых книжек и ему кажется, что он кое-что знает о том, как нам жить дальше, преодолевая эту неумелость. Он не претендует на абсолютную правоту в этом отношении, а целью его в рассматриваемом случае является лишь привлечение читателя к мучающим его размышлениям. Может быть, размышляя совместно, мы сможем поправить нашу жизнь.

Чтобы достичь взаимопонимания (а у нас с этим традиционно плохо), автор, перед тем как перейти к тому, что происходило и что стало с природными ресурсами Московской области, счел уместным немного порассуждать о том, что такое всякие там природные системы, условия и ресурсы, как они связаны с производством и взаимодействуют с ним и как от их состояния и потребления зависит наша жизнь. Это сделано, прежде всего, потому, что ранее он делился своими мыслями, главным образом, в научных кругах, а там используются мало понятные для широкого круга читателей термины и понятия. С другой стороны без использования этих терминов и понятий трудно объяснить суть дела в области использования природных ресурсов. Многие слова автор использует для простоты не совсем в том смысле, в каком они используются в науке, полагая, что эти слова больше подходят для обычного «неученого» читателя. За эту вольность он просит прощения у многочисленных ныне академиков и членов-корреспондентов несколько менее многочисленных академий, созданных сейчас у нас в стране для самовывживания ученого мира.

ГЛАВА 1

ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ, ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ, ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВЛИЯНИЕ РОСТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ПОСЛЕДНИХ НА НАШУ ЖИЗНЬ В МОСКОВСКОЙ, ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ И ВО ВСЕМ МИРЕ

В научной литературе использование терминов-понятий «природные системы», «природные условия», «природные ресурсы» при рассуждениях о последних является обычным явлением. Можно сказать, что все они последовательно отражают меру взаимосвязи природы с человеческой деятельностью и, прежде всего, с производством.

Взаимосвязь эта, попросту говоря, осуществляется путем транспортировки природного ресурса из природы на производство, а после более или менее сложного преобразования – путем обратной транспортировки в природу, в результате чего в ней начинают тоже происходить преобразования и нередко во вред нам. Такая транспортировка редко осуществляется лишь в пределах одного региона или страны, когда преобразованные «местные» ресурсы полностью остаются в этих пределах. Чаше в такой транспортировке участвует множество субъектов. Вообще вполне можно говорить о иерархически (многоступенчато) построенной всемирной системе транспортировки природных и преобразованных ресурсов. Следует отметить, что такая многоступенчатая транспортировка вещества и энергии осуществляется не только самим человеком, который использует для этого железные и автомобильные дороги, трубопроводы и линии электропередачи. Параллельно с этим и без его участия транспортировка вещества идет и в самой природе, например, по рекам, благодаря движению в них воды, и в воздухе, благодаря ветру. Поэтому с некоторым приближением к истине можно говорить, что не только человек взаимодействует с природными системами, но и они сами без него между собой взаимодействуют. Московская область в этом отношении ничем не отличается от других областей и стран.

Так, Московская область, промышленности которой в обозримом прошлом никогда не хватало местных природных ресурсов работала в основном на привозных. Например, в г. Воскресенске Московской области, промышленность перерабатывала не только местную фосфоритовую руду, но и апатиты Ковдорского месторождения, расположенного на Кольском полуострове. Подольский химико-металлургический завод (ПХМЗ) – лопаритовые руды, привозимые с того же полуострова. То же самое можно сказать и о топливно-энергетических

ресурсах – нефти, газе, угле. Таких примеров можно привести великое множество. Часть преобразованных, но не используемых в производстве (не позволяя уровень его технологии) привозных ресурсов оставалась в виде отходов в области, то есть размещалась в природных системах ее территории. Некоторая доля этих отходов по законам переноса вещества и энергии, действующим в природных системах, например, по р. Клязьме и р. Оке и с западными ветрами «уплывала» в соседние области, а из них таким же образом кое-что прибывало и к нам.

Природные системы – понятие, которое употребляется для не созданных человеком, но изучаемых им объектов (атмосферы, ландшафтной оболочки Земли, литосферы, гидросферы и т.д.), существующих независимо от него по своим законам. Последние не имеют прямого отношения к законам человеческого общества, но являются теми законами, которые следует учитывать даже в том случае, если его деятельность не оказывает никакого влияния на эти системы, а тем более, когда это происходит.

Природные условия – это свойства познанных через исторический опыт человека природных систем, с которыми он или взаимодействует в процессе своей деятельности, или же не может пока с ними взаимодействовать, но должен учитывать в своей деятельности. Различные совокупности свойств взаимодействующих с ним или только воздействующих на него систем (в науке эти свойства нередко называют атрибутами систем) часто обозначаются как «природная окружающая среда», «среда обитания» или более узко, например, «геологическая» или «географическая среда». Последнее говорит лишь о некоторой совокупности природных условий (свойств) природных систем, познаваемых той или иной наукой, а первое – всеми науками о Земле совместно. В рассматриваемом случае геологией изучается литосфера, а географией – ландшафтная оболочка. Всеми же науками о Земле – биосфера (по В.И. Вернадскому). Однако в практическом смысле во всех случаях речь идет о той части природных систем, которые взаимодействуют с обществом. Неуместно говорить о природных условиях мантии Земли потому, что общество не находится с этой системой во взаимодействии, а исследовать ее должно, например, для учета в своей деятельности частоты и интенсивности землетрясений. То же самое относится и к «природным условиям» Солнца, несмотря на то, что распределение солнечной энергии на поверхности Земли также необходимо иметь в виду на практике. Однако вполне уместно и необходимо говорить о природных условиях речного бассейна Верхней Волги или бассейнов р.р. Оки, Москвы, Клязьмы и других, в пределах которых располагается территория Московской области. Уместно потому, что это те природные системы, с кото-

рыми общество непосредственно находится во взаимодействии. Те же условия, которые в этих бассейнах существуют независимо от общества и которые оно не в состоянии изменить в обозримом будущем (для оценки «обозримости» опять нужна наука) требуют выделения в особую группу. Их можно назвать граничными или фоновыми природными условиями, то есть внешними по отношению к системам, взаимодействующим с обществом, а также к нему самому. К таким условиям можно отнести, например, интенсивность солнечной радиации и тесно связанные с ее распределением в различных широтах климатические условия или просто – климат. Под последним обычно понимается совокупность осредненных за несколько десятилетий показателей погоды: количество выпадающих на поверхность земли жидких и твердых осадков, температура приземного слоя воздуха, скорость ветра, количество безморозных дней и так далее. Внешними по отношению к ним являются также и условия, определяемые процессами, идущими в глубоких недрах Земли (в мантии и ядре), это, например, интенсивность тепловых потоков, идущих от ядра Земли к поверхности, а также изученные пока на уровне гипотез следствия движения материковых плит, «плавающих» в земной мантии [1], приводящие к образованию гор и впадин, а также больших и малых трещин (разломов), видимых на земной поверхности, если снять ее из космоса.

То, что мы называли граничными природными условиями, изменялось и изменяется во времени по законам природы не управляемым человеком и независимо от того, существует или не существует человеческое общество. Эти изменения привели к тому, что мы видим из окна электрички и считаем делом не своих рук: холмы и увалы, реки и леса. Нам кажется, что все это неизменно. Мы замечаем в первую очередь и преимущественно, да и то в основном к концу нашей жизни, лишь изменения, происшедшие в результате нашей деятельности: дороги, мосты, дома и заводы. Однако это всего лишь потому, что скорость изменений граничных природных условий в целом неизмеримо мала по сравнению со скоростью изменений, обусловленных нашей деятельностью. Ход этих, очень мало зависящих от нас изменений, которые можно назвать режимом погоды и тектоническим режимом, вечен. Источником этих изменений является энергия Солнца и глубоких недр Земли. Эти изменения происходили в течение времени, называемого в науке геологическим, которое несоизмеримо велико по сравнению со временем жизни нескольких человеческих поколений. В результате возник тот облик природных систем, который нам приходится наблюдать, и состоялась та сущность их, с которой, изучая ее, мы вынуждены иметь дело в Московской или какой-либо другой области. Во всем этом важно то, что эта состоявшаяся сущность поставила и

постоянно ставит общество в определенные для каждого региона рамки взаимодействия с природой, что необходимо учитывать. Ибо недоучет возможностей производительных сил человеческого общества, в том числе, его знаний о природе при неодолимом его стремлении ее изменить, может лишь в лучшем для него случае привести к неоправданном в долгосрочной перспективе затратам. Высказанное можно пояснить на простом примере. В таблице 1 приведена характеристика климата Московской области в показателях погоды, осредненных за период примерно столетних инструментальных наблюдений (до 70-х годов XIX века они на ее территории не проводились).

Таблица 1.

Характеристики климата Московской области

Осадки, мм/год	550–650
Среднегодовая температура, град. С	3.0-3.5
Число безморозных дней	210–214
Продолжительность безморозного периода, дни	125–130
Среднегодовая скорость ветра на высоте 2-х метров, м/с	2–4

Глядя на нее, почти любой поймет, что на территории Московской области нельзя выращивать бананы, как картошку, и нельзя разводить слонов, как коров, и нельзя выжить в соломенных хижинах. Можно легко представить, к чему может привести реализация плана удовлетворения наших потребностей в пище и жилье, если мы бросим все свои ресурсы на преодоление этого «нельзя». Автор просит читателя простить ему этот грубый пример, который приведен лишь для того, чтобы сказать дополнительно о том, что по тем же по сути своей соображениям учет естественных свойств природных систем должен распространяться и на «местные» природные условия, которые человеческое общество на современном уровне развития производительных сил (читатель знает со школьной скамьи, что это такое) может и должен изменять лишь в определенных пределах. Тех пределах, которые гарантируют безопасность его существования. Самое главное не допустить пережелеза. Очевидность этого даже сейчас не всем понятна, а в недавнем прошлом многие из нас были готовы повернуть северные реки в мелеющее Каспийское море для его обводнения. Слава Богу, что уровень его сам стал подниматься до того, как мы надорвались на этой работе. Короче говоря, мы, стремясь изменить и изменяя природные условия даже в пределах водосбора небольшой реки, должны в обязательном порядке, осторожно, соотносясь с нашими знаниями о природных системах, учитывать особенности их свойств и процессов в них

протекающих, которые даны не нами, а от природы. При этом полезно учесть и то, что эти изменения не могут быть проведены нами без, хоть и малого, но использования и преобразования природных ресурсов. Например, мы должны учитывать, что преобразованный промышленностью и коммунальным хозяйством Московской области местный природный ресурс, каковым являются подземные и речные воды, согласно независимым от нас, но относительно хорошо познанным наукой законам, в виде загрязненных стоков будет бесплатно транспортироваться по р.р. Клязьме и Оке вплоть до Каспийского моря. То же самое можно сказать и о перемещении в Московскую область продуктов выбросов в атмосферу промышленности г. Москвы, не говоря уже о «местных» перемещениях выбросов областной промышленности. Иными словами, законы переноса вещества и энергии, действовавшие до того как возникло человеческое общество с его производством, продолжают действовать до сего времени. Они не могут быть изменены человеком, но ему необходимо для собственной безопасности с ними считаться. Это, кстати, в некотором смысле поясняет, почему нам нужна хорошая наука.

Природные ресурсы – это изученные человеком вещественные и энергетические составляющие (элементы) природных систем, использующиеся для удовлетворения материальных (а для многих людей и духовных) потребностей человеческого общества. В целом они, как и в случае природных условий, являются составляющими как не взаимодействующих, так и взаимодействующих с ним природных систем. Это имеет отражение в природной (т.е. по происхождению и местонахождению) их классификации, в которой они обычно разделяются на неисчерпаемые и исчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые.

Неисчерпаемые ресурсы – это солнечная радиация, атмосферная влага, ветровая энергия, тепловая энергия недр, энергия морских волн. Исчерпаемые ресурсы – это так называемые полезные ископаемые недр (уголь, нефть, руды и т.д.); вещество и энергия рек, почвенного покрова; лес, дикие животные, травы и тому подобное. Исчерпаемые ресурсы, в свою очередь, нередко разделяют на возобновляемые и невозобновляемые. К первым относятся в первую очередь твердые и некоторые жидкие полезные ископаемые (нефть, газ). К возобновляемым ресурсам – речные и подземные воды, почвенный покров, растительность и тому подобное, что может возобновиться без участия человека.

Познакомившись с этой классификацией, читатель наверняка догадается, что Московская область обладает некоторыми видами неисчерпаемых ресурсов, включающих солнечную радиацию, атмосферную влагу и ветровую энергию. Он также поставит под сомнение возможность использования на тер-

ритории области тепловой энергии недр, не говоря уже об энергии морских приливов, зная, что колодезная, да и водопроводная вода, поступающая из пробуренных на относительно большие (100 и более метров) скважин, холодная и тепла приносит с собой мало, не то, что на Камчатке, где бьют из-под земли горячие гейзеры. Он также почти без сомнений установит, что Московская область обладает лесными, земельными и водными ресурсами, которые считаются исчерпаемыми, но возобновляемыми, и что водные ресурсы имеются в двух видах – в виде речных вод, в которых можно ловить рыбу (правда, сейчас преимущественно удочкой из-за ее истощения), а также подземных вод. В свою очередь подземные воды бывают пресные и слегка солоноватые на вкус, последнее известно ему, если он когда-нибудь пил «Московскую минеральную воду» из пол-литровых бутылок. Вспомнив про баржи, груженные песком и плывущие по р. Москве или р. Оке, а также автомобили, снующие по дорогам с тем же грузом, читатель безошибочно определит, что это один из видов исчерпаемых и невозобновляемых ресурсов. К ним же он также уверенно отнесет глину, добываемую в неглубоких карьерах для изготовления кирпича, и белый камень (известняк и доломит), добываемый в более глубоких карьерах, которых особенно много вдоль берегов крупных рек. Этот камень используется для приготовления щебня и известковой муки, а последняя – для известкования земель. Наконец, он знает или слышал, что в районе городов Воскресенска и Егорьевска добывают фосфориты для производства фосфоритовой муки, идущей на удобрение полей, а кое-где в болотах области копают торф. Если это так, то автор может лишь согласиться с читателем и подтвердить, что он в целом абсолютно прав: иных природных ресурсов в Московской области нет. Автор лишь может дополнительно сказать, что в ее городах нередко из-за выбросов промышленных предприятий и транспорта трудно бывает дышать и в связи с этим ему приходит мысль о том, что и чистый воздух неплохо бы считать природным исчерпаемым, но, можно надеяться, возобновляемым ресурсом. Он также, будучи геологом, знает, что самым хорошим основанием для городских домов в области являются твердые моренные глины, а на плывунных песках, а также в местах, где близко к поверхности залегают известняки, внутри которых находятся пустоты, называемые карстовыми, стены домов нередко покрываются трещинами, а иногда дома даже проваливаются. Поэтому ему приходит в голову и другая мысль: а не считать ли природным исчерпаемым ресурсом и эти грунты, являющиеся основаниями зданий? Ведь они обладают разным качеством, а поскольку распространены не везде, то и разным количеством. К тому же, если мы все построим домами, то они могут исчерпаться. Что тут можно сказать? Можно лишь сказать, что приведенная

классификация, как и многие ей подобные, является относительной и отражает наш уровень знаний о природных ресурсах и наши возможности их преобразовывать и использовать. Жизнь, как говорят, идет вперед, классификации за ней не успевают и особенно в условиях «недофинансирования» науки (это, как говорят некоторые ученые, есть «запаздывание при распространении информационных потоков»).

Преодолевая эту относительность далее, полезно также заметить, что после нашего вмешательства в природу само по себе возобновление «возобновляемых» природных ресурсов далеко не всегда приводит к их исходному состоянию, а если и приводит, то нередко за такое время, которое заведомо нас не устраивает. Например, после вырубki сосновых лесов на их месте возобновляются березовые, а не сосновые. Ждать когда на смену березе придет сосна от природы (да и придет ли?) нужно неопределенно долго. Поэтому, используя такой ресурс, мы должны вмешиваться и тратить свои средства на его возобновление (однако это уже будет не возобновление, а воспроизводство ресурса). Когда же леса у нас очень много, мысль о необходимости его воспроизводства может даже и не прийти в голову до того, как весь его срубим, а после этого, если она и посетит нас, средства на воспроизводство окажутся такими большими, что от нее придется отказаться. Даже само понятие «неисчерпаемые ресурсы», источником которых являются природные системы, не взаимодействующие с человеческим обществом, может быть ничем не значащим при определенных сценариях его поведения. Для того, чтобы убедиться в этом, достаточно вспомнить результаты прогноза по сценарию «Ядерной зимы», полученные группой сотрудников академика РАН Н.Н. Моисеева в 80-х годах [2]. Они показали, что на современном уровне развития производительных сил в случае даже ограниченной ядерной войны человечество способно «отключить» лучистую энергию Солнца на хотя и короткое, но достаточное для его гибели время. Последствия же Чернобыльской катастрофы, как мы догадываемся, продлевают «самовозобновление» лесных и почвенных ресурсов Украины, Белоруссии и ряда областей России на неопределенно долгое время.

Таким образом, извлечение и преобразование природных ресурсов в конечном итоге может привести к таким изменениям природных условий, в которых развитие производительных сил будет подорвано или же оно станет вообще невозможным. Однако уместно отметить, что и без катастроф, независимо от способа производства, но независимо от деятельного отношения к использованию природных ресурсов, всегда существует опасность достичь таких же катастрофических результатов с той лишь разницей, что для этого потребуется более длительное время.

Большая вероятность такого исхода определяется тем, что развитие производительных сил, целью которого всегда являлось удовлетворение, не имеющих предела потребностей человека в материальных благах невозможно без роста потребления природных ресурсов. Однако рост потребления природных ресурсов изменяет природные условия или среду обитания человеческого общества. Чем больше потребляется природных ресурсов, тем больше изменяются природные условия. Чем быстрее растет потребление, тем меньше времени для приспособления всего живого к этим изменившимся условиям, в том числе, и человека, как биологического, да и общественного вида. Таким образом, можно ожидать, что при достижении некоторых опасных *пределов роста потребления природных ресурсов и связанных с ним пределов способности природных систем поглощать отходы производства* может произойти то, что происходит при катастрофах. Говоря попросту, существо этих катастроф отличается от более медленного случая достижения этих пределов лишь тем, что они достигаются неожиданно, при очень больших удельных, то есть на душу человека, величинах расходования ресурсов (в рассматриваемом случае атомно-энергетических) и в очень короткий период времени совершенно недостаточный для приспособления.

Каково же время достижения этих пределов при относительно спокойном развитии человеческого общества? Каково время, необходимое для его приспособления к меняющимся природным условиям? И можно ли сделать так, чтобы эти пределы никогда не наступили? Это очень трудный вопрос. На него легче отвечать с конца, то есть с последней его части. Во-первых, можно, хотя бы потому, что и автор, и читатели очерка, живущие в Московской области и в г. Москве, а также вряд ли прочитающие очерк жители остальной России, традиционно относятся к самой оптимистичной части человечества. Во-вторых, ни читатели, ни автор, ни многие другие ученые не смогут ответить на вторую часть вопроса без подготовки, хотя и в данном случае ощущают некоторый оптимизм: и не к такому успевали приспосабливаться (правда, не все). В-третьих, на первую часть вопроса можно лишь ответить, что время это будет тем больше, чем лучше мы будем знать, сколько у нас и каких природных ресурсов было вчера, есть сегодня и будет завтра, чем экономнее мы будем расходовать природные ресурсы, совершенствуя технологии их добычи и использования, умело их воспроизводя при необходимости и также умело «тормозя» неблагоприятные изменения природных условий. Для того же, чтобы знать, когда следует совершенствовать технологии, когда надо начинать воспроизводить природные ресурсы, где и когда «тормозить», надо бы еще иметь информацию (лучше в непрерывном режиме) о том, как сокращаются наши ресурсы, где и

что удалось нам сделать по их экономии и воспроизводству и как «откликнулись» на наше «торможение» природные условия и человек (в основном его здоровье), являющийся составной частью, используемых обществом производительных сил. Всю эту информацию дает нам учет использования природных ресурсов и наблюдения за состоянием природных систем, иначе говоря – экологический мониторинг. При соблюдении всех этих правил вполне возможно, что нам удастся продлить искомое время на очень долгий срок, а за ним, наши потомки, следуя по нашему правильному пути, продлят его еще больше.

Читатель, по-видимому, согласится с правильностью ответа в целом, но будет недоволен его неопределенностью. Прежде всего, он захочет узнать дополнительно, когда же это время конкретно может наступить не для человеческого общества в целом, а для нас, жителей Московской области в частности (чтобы, хотя бы иметь время приспособиться). Вслед за этим он также подумает, где же взять немалые деньги для экономии природных ресурсов, а ведь их еще надо разумно вложить с учетом времени «запаздывания» между моментом вложения и достижением преследуемой пользы, а денег ему вечно не хватало, хотя, возможно, всю жизнь он трудился на пределе сил. Реагируя на второй дополнительный и наиболее насущный вопрос, автор полагает, что его лучше рассмотреть позже, в конце очерка, в силу большой его серьезности для всех. В ответ же на первый дополнительный вопрос автор должен честно сказать, что определениями времени достижения упомянутых выше «пределов роста» он никогда не занимался, хотя что-то такое предчувствовал. Насколько автору известно из публикаций, этим не занимались и другие ученые г. Москвы, Московской области, России и бывшего СССР в целом. Как сейчас выясняется, причиной тому являлся, главным образом, наш неуязвимый оптимизм представителей лучшего в мире человеческого общества. А прогноз тяжелых времен – дело пессимистов. Поэтому, чтобы хоть в малой мере удовлетворить читателя, автор должен признаться, что за рубежом, для их общества, такие прогнозы были сделаны довольно давно, и сейчас можно даже кое-что сказать о достоверности полученных результатов.

В 60-х годах попытка научного исследования интересующей нас перспективы на примере зарубежных стран (ситуация в СССР не рассматривалась) была предпринята группой исследователей Массачусетского технологического института в США (Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Рандерс, У. Беренс) по поручению Римского клуба, образованного выдающимися бизнесменами, государственными деятелями и учеными Запада. Она привела к весьма печальным результатам. Эти результаты начали публиковаться в отдельных статьях в тех же 60-х годах, а затем, в полном виде были опубликованы в 1972 году (на русский

язык переведены и опубликованы в 1991 году) в книге, названной «Пределы роста» [3]. Инструментом для оценки пределов роста послужила специально сконструированная компьютерная модель World-3, позволяющая взаимосвязано рассматривать изменения объемов потребляемых ресурсов, промышленного производства и производства продуктов питания, численности населения и уровня загрязнения окружающей среды с учетом эффектов запаздывания как в сфере производства (например, в случае перехода на новые энергетические технологии это время между началом их инвестирования и достижением заданного уровня обеспечения энергией хозяйства), так и в информационной сфере (запаздывание в распространении информационных потоков, в частности, в получении сигнала обратной связи в системе управления).

Сущность, полученных прогнозных результатов, сводилась к тому, что при существовавших в конце шестидесятых годов темпах роста промышленного и сельскохозяйственного производства, численности населения, истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды пределы этого роста будут достигнуты в течение ближайших 100 лет, а «наиболее вероятным результатом этого станет внезапное неконтролируемое снижение численности населения и объема производства». Этот результат можно понять и так: если мы не образуемся, природа сама отрегулирует свои отношения с нами.

Последовавшая критика полученных результатов была поистине всемирной. Не вдаваясь в подробности и отмечая идеологические мотивы некоторых ученых социалистического лагеря (типа того, что в социалистическом обществе «не может быть конфликта между обществом и природой») следует сказать, что основу критики составляли обвинения авторов в неверии в «научно-технический прогресс», а также в недоучете ими возможностей внедрения новых ресурсосберегающих технологий и открытия новых источников ресурсов с помощью регулирующей силы свободного рынка (зарубежная критика) или директивного планового хозяйства (советская критика). Мало кто при этом обращал внимание на сроки достижения пределов роста: все критикующие были решительно против всяких «пределов», ибо в течение, по крайней мере, последних 200 лет весь мир прекрасно знал, что в основе роста благосостояния людей лежит рост производства и стремился в разных своих частях и лагерях по своему наращивать его темпы, в том числе, как знает читатель, и в режиме соревнования, догоняя Америку. Авторы же прогноза отвечали, что его результаты полны оптимизма, потому что есть еще время для принятия защитных мер и еще потому, что они не учли в своем прогнозе таких негативных факторов, приближающих нас к пределам роста, какими являются военные расходы, коррупция и некомпетентность в системах управления, неполнота

и искажение информации, поступающей по контурам обратных связей и так далее, и тому подобное.

Понимая нетерпение читателя, который уже устал ждать, когда же речь пойдет о Московской области и ее природных ресурсах более конкретно, автор, перед тем как удовлетворить это естественное желание, хотел бы поделиться с ним следующими соображениями. Во-первых, проведенная американскими учеными оценка является осредненной для всего мира (без учета СССР). Во-вторых, этот мир включал к моменту прогноза не только развитые, но и развивающиеся страны. В-третьих, рост производства в разных странах мира был неодинаков. Например, по отечественным источникам [4] с 1951 по 1976 год, промышленное производство во всем мире возросло в 5,3 раза при темпе роста 6,6% в год. В социалистических странах оно выросло в 11,5 раза при темпе роста в среднем 9,8% в год, а в развивающихся странах – в 6,7 раза (по 7,6% в год). Одновременно в развитых капиталистических странах – всего в 3,4 раза при темпе роста 4,9% в год. Наконец, в четвертых, в разных странах для расширения производства имелись разные стартовые условия, использовались различные технологии и тратились разные по величине деньги (капитал) на ресурсосбережение и на охрану окружающей среды. При этом естественно считать (и это соответствует действительности), что страны, имевшие более низкий уровень жизни, но владевшие значительными запасами природных ресурсов, стремясь как можно раньше приблизиться к уровню жизни в развитых странах, значительно меньше тратили средств на внедрение новых технологий в производство, в ресурсосбережение и охрану окружающей среды.

Если учесть эти соображения, то невольно приходит мысль о том, что выход за пределы роста может произойти быстрее в какой-либо «отдельно взятой стране» или группе стран. Особенно в том случае, если их экономика слабо связана с мировой, что препятствует осреднению достигнутого результата. В таком случае отличие от печальных результатов прогноза, осредненного по всему миру, по-видимому, будет лишь в том, что последствия выхода таких «отдельно взятых стран» за пределы роста могут быть (но, конечно, необязательно по многим дополнительным причинам) мягче. Мягче потому, что в этом случае, хотя бы предположительно, может быть оказана помощь со стороны стран еще не достигших этих пределов.

Наконец перейдем к Московской области. И посмотрим на график изменения отбора подземных вод в пределах этой территории с начала XX века по сегодняшний день. Глядя на него, попробуем увидеть, что происходило с экономическим ростом в Московской области, а заодно и в пределах России в целом, поскольку известно, что в Московском регионе (г. Москва и Москов-

ская область) к концу 80-х годов было сосредоточено около 10% производительных сил России. Читатель вправе задать вопрос о том, почему, собственно, ему предлагают глядеть на график отбора подземных вод, а не на другие какие-либо графики? По мнению автора именно для такой демонстрации есть две причины. Первая из них заключается в том, что подземные воды являются главным природным ресурсом Московской области, без использования которого не могли бы существовать ни ее разнообразная промышленность (3000 промышленных предприятий, включая металлургические, металлообрабатывающие, электро- и радиотехнические, приборостроительные, а также химической, легкой, деревообрабатывающей, бумажной промышленности и промышленности строительных материалов и транспорта), ни ее ТЭК (топливно-энергетический комплекс) с его ГРЭС, ТЭЦ, котельными поселений городского типа и тепловыми сетями производственного и коммунального снабжения, ни ее сельское хозяйство, представленное в 1990 году 76 крупными животноводческими комплексами и птицефабриками и более чем 1700 мелкими, преимущественно молочно-товарными фермами, ни, наконец, ее более чем шестимиллионное население, которому необходимо каждый день пить воду. Для того чтобы обеспечить рост производства и жизнь людей к концу 80-х годов на территории Московской области, имеющей площадь, составляющую около 0,4% от занимаемой Россией, добывалось почти 12% подземной воды, отбираемой из недр всей страны. Поэтому, как считает автор, график изменения отбора этой воды наиболее наглядно отразил и рост производительных сил, и рост населения, и рост потребления одного из многих, но основного природного ресурса территории. Вторая причина более простая. Она заключается в том, что к настоящему времени результаты столь длительных и непрерывных наблюдений (с начала века) за добычей природных ресурсов сохранились лишь в службе мониторинга подземных вод.

На графике, представленном на рис. 1, видно, что подземные воды на территории области стали отбираться еще в прошлом веке. Отбор их относительно медленно рос до начала 50-х годов. Читатель наверняка заметит на этой части графика две «ступеньки» или два пологих участка, приходящихся на второе-третье десятилетие века, а также на сороковые годы. Он, по-видимому, догадается, что первая ступенька приходится на первую мировую и гражданскую войны, а вторая – на вторую мировую или Великую Отечественную войну.

По этим периодам имеются лишь отрывочные данные, которые не позволяют точно воспроизвести изменения отбора подземных вод. Однако вполне можно считать, что он в какой-то период времени, исчисляемый двумя-тремя годами, мог падать, поскольку нет сомнений в том, что в этот период происходили и

спад производства, и сокращение численности населения. После войны отбор подземных вод стремительно рос, свидетельствуя о росте промышленного производства. С 1951 по 1975 годы он вырос почти в три раза (с 900 до 2600 тыс. м³/сут.). Если считать, что рост потребления воды был прямо пропорционален росту производительных сил, то можно в первом приближении сделать вывод о том, что объем производства рос в эти годы с темпом 6,6% в год. Иными словами с темпом, несколько меньшим такового за этот период в социалистическом лагере в целом (9,8%) и совпадающим с мировым темпом роста производства, если доверять соответствующим цифрам, приведенным выше и взятым из работы [4]. Такой вывод правомерен, если полагать, что рост происходил за счет экстенсивного использования запасов подземных вод без вложения средств в ресурсосберегающие технологии и охрану ресурсов. Примерно с середины 60-х годов темпы роста водоотбора несколько уменьшились, и читатель может подумать, что это произошло в результате отстранения от власти Н.С. Хрущева. Автор считает, что эта мысль, хотя и имеет некоторые основания, но не является верной. Если читатель проследит за изменениями отбора подземных вод далее, то он заметит, что его сокращение началось в 1985 году, и вероятно сразу подумает, что в этом году началась наша перестройка и осуждающе свяжет это падение с именем первого и последнего президента СССР М. С. Горбачева, а, увидев, как график круто пошел вниз с начала либеральных реформ, то есть с 1992 года, вспомнит об их неудаче и подумает, что в этом виноват их автор – Е.Т. Гайдар. Автор, как и в первом случае не может согласиться полностью с такой точкой зрения и осмеливается, не претендуя на бесспорность, предложить читателю для обсуждения свою собственную. Автор думает, что этот график отражает процесс, значительно более глубокий, чем процесс перехода управления к тому или иному лицу, что начало ему было положено, несомненно, до прихода выше упомянутых руководителей к власти. Этот процесс, предполагает автор, есть ни что иное, как выход нашей отдельно взятой страны за «пределы роста», вероятным следствием которого в формулировке автора ранее кратко упомянутой работы с тем же названием является «внезапное неконтролируемое снижение численности населения и падение производства». Читатель, несомненно, слышал, что у нас в стране именно сейчас такое и происходит.

Для Московской области это предположение подкрепляется и результатами конкретных оценок, проведенных областным институтом НИиПИ Градостроительства в 1996 году [5]. Согласно им в период с 1991 по 1996 год население области уменьшилось на 110, 6 тыс. человек, а в 1995 году смертность населения (115,7 тыс. чел.) превысила рождаемость (47,3 тыс. человек) в 2,4 раза. Падение производства примерно за тот же период достигло в среднем 60%, что

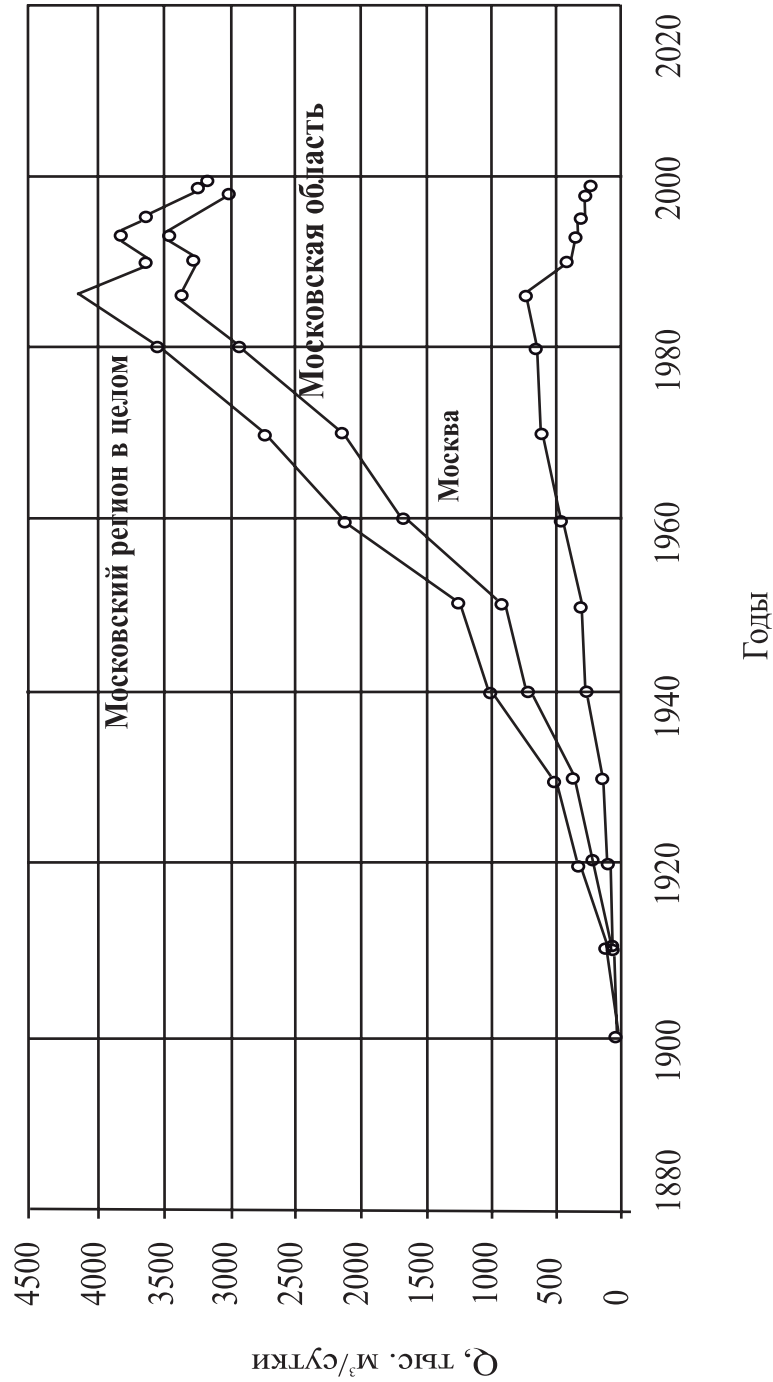


Рис. 1. Изменения отбора подземных вод на территории Московского региона (тыс. м³/сутки)

подтверждается не только падением отбора подземных вод (доля воды, потребляемой промышленностью и городской теплоэнергетикой, к началу оцениваемого периода составляла 30% от их общего отбора), но и падением потребления электроэнергии на промышленные нужды. Автор также предполагает, что выход нашей страны за пределы роста произошел по ряду серьезных причин, в том числе, немалой из них являлось далеко не рациональное использование природных ресурсов и как неизбежный результат, весьма существенное их истощение и загрязнение среды обитания. Касаясь же роли упомянутых выше руководителей страны, автор полагает, что они каждый по-своему, обладая достаточной для тревоги, но недостаточной для четких действий информацией, пытались, но не смогли затормозить или предотвратить этот процесс.

Для того чтобы обосновать высказанную точку зрения, автор предварительно предлагает читателю более подробно обсудить вопрос о том, сколько и каких природных ресурсов было в Московской области, как они использовались в прошлом и сколько их осталось сейчас, а также как изменились природные условия Московской области, в результате использования местных и привозных природных ресурсов. После этого можно будет обсудить вопрос о том, что же нам делать с ними дальше и как сделать так, чтобы не выходить в будущем за эти самые пределы.

Перед таким обсуждением автор очерка считает полезным несколько утешить читателя и сказать, что хоть мы и первыми, по-видимому, вышли за пределы роста, нам вероятнее всего недолго осталось ждать остальных участников мирового сообщества, если они будут расти тем же темпом, что и сейчас. Дело в том, что спустя двадцать лет после выхода в свет книги «Пределы роста», ее авторы на основе анализа полученной за этот период новой информации уточнили результаты ранее сделанных прогнозов и опубликовали их в новой книге [6], названной ими «За пределами роста» (в России эта книга была опубликована в 1994 году). Эти результаты свидетельствуют о том, что «темпы использования многих важных видов ресурсов и темпы производства многих видов загрязнений уже превышают допустимые пределы», несмотря на совершенствование технологий производства, расширение знаний и значительно большее внимание, которое оказывалось в последние 20 лет решению проблемы загрязнения окружающей среды. Вместе с тем авторы книги «За пределами роста» не оставляют надежды на то, что в перспективе резкого падения мирового промышленного производства, потребления энергии и продуктов питания на душу населения можно избежать. Для того чтобы это сделать у человечества есть несколько десятилетий, в течение которых оно может справиться с этой бедой, если пересмотрит политику и практику, способствующую

безудержному росту численности населения и уровню материального потребления, а также резко повысит эффективность использования материальных и энергетических ресурсов.

ГЛАВА 2

ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИСТОРИЯ ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

История освоения природных ресурсов

Если посмотреть на любую туристическую или иную карту Московской области, то на ней можно увидеть реки, поля, леса и болота, а также сельские и городские поселения и соединяющие их транспортные пути – железные и автомобильные дороги. Глядя на нее, трудно понять, что осталось в Московской области от девственной природы, а что создано или преобразовано человеком и что собой представляют природные системы. Абстрактное это понятие или эти системы можно увидеть воочию? Можно ли понять законы их изменений, действующие без участия и с участием человека? А, достигнув такого понимания, каким образом их применять и учитывать при использовании природных ресурсов?

Автор считает, что это можно сделать, если хотя бы немного знать о том, когда появились на нашей территории те природные системы, с которыми мы сейчас имеем дело, когда появился в наших местах человек общественный, какие преобразования произошли на нашей территории в результате использования им природных ресурсов, а также изменений тех природных условий, которые выше мы назвали граничными или фоновыми. Иными словами это можно сделать, если немного знать историю вопроса, который стал изучаться сравнительно недавно, не более 200 лет тому назад, благодаря возникновению трех наук, называемых ныне геологией, географией и археологией.

Согласно данным этих наук, рельеф территории, то есть форма ее поверхности, включая речные долины и водоразделы, а также все внутриземные слои песков, глин, известняков и других горных пород, лежащих под этой поверхностью, образовались в том виде, в котором они в целом находятся и сейчас, около 10–12 тысяч лет назад после отступления с нашей территории материкового льда. Именно в это время сформировались в основных чертах долины р.р. Волги, Оки и Москвы, отделенные друг от друга высокими или низкими водоразделами, проходящими по возвышенностям и приподнятым над долинами рек холмистым или слабо всхолмленным и заболоченным равнинам. То есть образовалось все то, что мы сейчас, не задумываясь, называем Смоленско-Московской возвышенностью, Клинско-Дмитровской грядой, Москворецко-Окской пологоувалистой или Мещерской низменной равнинами. Однако

в это время материковый лед продолжал занимать весь север и северо-запад Восточной Европы, поэтому климат на кусочке земной поверхности, в пределах которого спустя почти 12 тысяч лет образовалась Московская область, был значительно более суров, чем сейчас. В силу этого видимая или наземная (ландшафтная) часть природных систем представляла собой холодную степь, где почвенный покров формировался на многолетнемерзлых грунтах, а однообразие травяной растительности нарушалось редкими перелесками из ели, сосны, березы, осины и ивы. В животном мире этой степи, судя по ископаемым останкам, преобладали мамонт, шерстистый носорог, первобытный бык, дикая лошадь. Наряду с ними встречались тундровые: мускусный овцебык, северный олень, песец, а также лесные и степные: волк, заяц, сайгак и др. Самые ранние археологические памятники той поры, относятся к верхнему палеолиту (наиболее сохранившийся из них был раскопан в г. Зарайске, на территории кремля) или, что то же самое, к верхам раннего каменного века. Это время считается временем формирования раннепервобытной родовой общины, или ранним временем существования цивилизации охотников и собирателей на нашей территории, хотя в более теплых климатических условиях она существовала уже, по крайней мере, 35–40 тыс. лет. Из названий этого века и этой цивилизации понятно, что основу хозяйства древнейших людей нашей области составляла коллективная загонная охота на крупных животных, прежде всего мамонтов, а техническими средствами, используемыми в хозяйстве, были каменные и деревянные орудия из местных природных материалов [7].

В следующую за верхним палеолитом эпоху, то есть в мезолите, длившемся на территории будущей Московской области или в междуречье Волги и Оки, согласно данным большинства исследователей, с 9-ого по первую половину 6-ого тысячелетия до н. э., климат стал более теплым по сравнению с климатом верхнего палеолита. Однако он был несколько холоднее современного. В этих условиях холодные степи сократились до незначительных остаточных фрагментов, а в естественных растительных сообществах стали преобладать леса таежного типа. Примерно такие, как сейчас в Вологодской или Архангельской областях. Иными словами еловые и сосновые с березой. Животный мир также изменился: исчезли крупные животные и стали преобладать лесные их виды. Одновременно для этого периода некоторыми учеными отмечается сокращение численности человеческих коллективов [8]. Последнее произошло, несмотря на потепление климата и наступление в целом более благоприятных условий для их существования. Эти данные дают основание автору предполагать (и это предположение разделяется многими учеными [9]), что на рубеже двух обусловленных эпох первобытным человеческим обществом впервые

были преодолены «пределы роста» в результате истощения основного природного ресурса, являвшегося базой существования ранней стадии отничьей цивилизации, а именно крупных животных. Они были, как сейчас говорят, «хищнически» истреблены в течение одного-двух тысячелетий относительно малыми, но хорошо организованными людскими коллективами. После этого количество людей на нашей территории сократилось, и они должны были изменить свои взаимоотношения с природой.

В мезолите эти отношения изменялись в рамках развития все той же отничьей цивилизации и свелись к совершенствованию технологий хозяйствования и привлечению новых природных ресурсов. Как показывают результаты раскопок мезолитических стоянок на р.р. Дубне, Оке, Москве, а также по берегам ряда озер Подмосковья (Тростенском, из которого вытекает р. Озерна, Круглом и Долгом в верховьях бассейна р. Клязьмы и др.), коллективная охота сменилась индивидуальной на лесных зверей и птицу с помощью изобретенных в эту пору лука и стрел, а наряду с охотой заметную роль в хозяйстве стало играть рыболовство. К концу мезолита относят и начало формирования племенной организации человеческого общества. Совершенствование отничьей цивилизации происходило и в следующую за мезолитом неолитическую эпоху, совпадающую с так называемыми атлантическим и суббореальным (в начальной его стадии) климатическими периодами, имевшую место быть на территории будущей Московской области в примерном промежутке между 5000 и 1500 г.г. до н. э. В это время по всей Европе произошло значительное потепление климата. В период его оптимума, который приходится, по-видимому, на 3-ье – 2-ое тысячелетие до н. э., средние годовые температуры были на 1,5-2 градуса по Цельсию выше современных (такие сейчас на широте г. Киева). Поэтому вся территория нынешней Московской области входила в зону широколиственных лесов.

В этих благоприятных условиях рост потребления природных ресурсов обществом, достигшим высокого уровня племенной организации, продолжал осуществляться, говоря современным языком, за счет совершенствования технической базы производства. Как показывают результаты археологических исследований многочисленных неолитических стоянок [7], относимых археологами к разным культурам, наиболее известными из которых являются льяловская (по с. Льялово на р. Клязьме, сейчас вблизи северной окраины г. Зеленограда) и волосовская (наиболее известны археологические памятники у с. Сущево в Талдомском районе, у с.с. Б. Буньково и Маслово Болото в Ногинском), в это время значительно усовершенствовались орудия, используемые для охоты и рыболовства. Помимо луков со стрелами появились копья и дротики с

наконечниками из кремня прекрасной выделки, различная ловильная снасть, лодки и рыболовные сети, охота велась с собакой. Как считается, важным техническим новшеством неолита стало изобретение глиняной посуды, остатки которой положили начало накоплению твердых бытовых отходов. В это же время на территории будущей Московской области появляются первые овальные и прямоугольные в плане постройки, которые согласно результатам раскопок имели углубленный относительно поверхности земли пол и отапливались очагами или от кострищ, устраиваемых на этом полу. Считается, что в этот период развитие технической базы производства вновь привело к увеличению численности людей, а также упрочению их оседлости.

Последовавшая за неолитом эпоха бронзы связывается в пределах Волго-Окского междуречья в основном с двумя группами племен, относимых археологами к культурам так называемой «шнуровой керамики и боевых топоров», а именно, фатьяновской и поздняяковской. Время появления этих племен на территории Московской области относится к концу 3-го – началу 2-ого тысячелетия до н. э. С позиций оценки взаимодействия общества с природой это время важно тем, что именно тогда население будущей Московской области впервые познакомилось не только с привозным цветным металлом, но стало овладевать земледелием, а также животноводством. В этом отношении наиболее богатый материал дают раскопки памятников поздняяковской культуры, относимые к периоду от второй половины 2-го тысячелетия до, примерно, начала 1-ого тысячелетия до н. э. (например, курганного могильника у с. Коренец Шатурского района). Если в фатьяновских памятниках (преимущественно могильниках), распространенных на севере области, бронзовые и медные орудия редки (при наличии прекрасно выработанных боевых кремневых и рабочих топоров, а также ножей), то в могильниках поздняяковской культуры, при обилии столь же прекрасно выработанных кремневых орудий, встречаются медные и бронзовые топоры-кельты, ножи, наконечники копий, украшения. Однако более важно, что характер орудий труда и кости домашних животных в раскопах указывают на то, что в это время животноводство и ручное (вероятно, подсечное) земледелие начали составлять основу хозяйства в сочетании с охотой и рыболовством. Иными словами в это время над территорией будущей Московской области стала восходить заря сельскохозяйственной цивилизации, сменившей впоследствии цивилизацию охотников, время которой длилось на нашей территории не менее 8 тысяч лет. Нам неизвестно, был ли этот переход осложнен преодолением «пределов роста», но ясно, что стремление к росту потребления имело место, поскольку стали осваиваться земельные (почвенные) ресурсы, и появилась необходимость в разведении домашних животных. С другой сторо-

ны, то обстоятельство, что памятники племен культуры «шнуровой керамики и боевых топоров» сохранились главным образом в виде могильников, а в остальном орудия бронзовой эпохи встречаются на месте неолитических поселений, дает основание для не бесспорного предположения, что привнесение земледелия и животноводства на нашу территорию в рассматриваемом случае носило характер своеобразной иностранной помощи. Иными словами пришедшие племена были ассимилированы местными, передав им свои производственные навыки. Финал этой истории, связываемый с концом бронзовой эпохи (конец 2-ого – начало 1-го тысячелетия до н. э.), привел, по мнению многих исследователей, к появлению предков финно-угорских народов на территории будущей территории Московской области [7].

Собственно начало существования земледельческой цивилизации в ее границах следует связывать примерно с 7–8 веками до н. э., когда начался ранний этап новой эпохи, называемой археологами «ранним железным веком». Начало ее совпало с наступлением субатлантического климатического периода сначала более мягкого по сравнению с нашим временем, а затем весьма похожего на современный. О том, как обстояло дело в начале раннего железного века с развитием взаимоотношений этого человека с природой, мы можем судить по результатам раскопок многочисленных городищ и селищ племен, относимых к так называемой дьяковской культуре (название дано по Дьяковскому городищу у с. Дьяково, входящего в ансамбль историко-культурного заповедника «Коломенское» в г. Москве). Наиболее исследованы на территории Московской области городища Троицкое и Бородинское в Можайский районе, Барвихинское и Успенское в Одинцовском, Соколова гора в Люберецком, а также Кузнечики, Брошева и Щербинское в Подольском районе области (последнее располагается на берегу р. Пахры в непосредственной близости от знаменитой Щербинской свалки, на которой до недавнего времени аккумулировались как твердые бытовые, так и промышленные радиоактивные отходы).

Результаты раскопок свидетельствуют о том, что основу хозяйства дьяковских племен составляли земледелие и животноводство, пока еще сочетавшиеся с охотой и рыболовством. Считается, что с середины первого тысячелетия до н. э. стало развиваться пашенное земледелие на основе применения деревянного рала и воловьей упряжки. В раскопах дьяковских памятников останки домашних животных (крупного рогатого скота, лошадей, свиней) существенно преобладают над останками диких, а из злаковых культур найдены семена пшениц (мягкой, карликовой, полбы), проса. Из технических культур дьяковским племенам были известны лен и конопля. Характер остатков культурных растений говорит о том, что климат на нашей территории в это время был

примерно такой, какой он сейчас есть на крайнем юге Московской области. Помимо этого, в культурных слоях дьяковских городищ и селищ, особенно поздних, были обнаружены многочисленные остатки металлических орудий и украшений: железные наконечники стрел и копий, серпы, косы, ножи, бронзовые булавки, шейные гривны, браслеты и др. Но самым интересным применительно к нашей теме, является то, что в раскопах были обнаружены орудия металлургического производства (глиняные тигли, каменные и глиняные литейные формы), а также медные и железные шлаки, куски кричного железа. Если медь и бронза в нашем крае могут быть только привозными (ближайшие месторождения меди и олова находились на территории нынешней Финляндии), то железо, несомненно, было местного происхождения, а материалом для его выплавки были болотные руды, широко в то время распространенные на территории будущей Московской и соседних с нею областей. Наконец, следует отметить, что к дьяковскому времени относится появление первых деревянных срубных построек.

Закончив рассмотрение основных черт хозяйствования человека на нашей территории к рубежу новой эры, подведем некоторые итоги его взаимодействия с природой за прошедшие почти 10 тысяч лет со времени верхнего палеолита. Прежде всего, следует отметить, что установившийся к этому рубежу климат был весьма похож на современный. В дальнейшем он, хотя и претерпевал изменения, но они не были столь резкими как между эпохами верхнего палеолита и неолитом. Эти изменения, несомненно, оказывали влияние на условия и результаты ведения хозяйства, но не приводили к коренным изменениям почвенного и растительного покрова, а также животного мира в пределах рассматриваемой нами территории. Поэтому можно полагать, что изменение природных систем происходило в дальнейшем, вплоть до наших дней, не столько в результате изменений фоновых природных условий, сколько под влиянием местного человеческого общества, вступившего в границы времени сельскохозяйственной цивилизации с опозданием почти в 6 тысяч лет по сравнению с жителями дальнего юга. Освоение земельных ресурсов на нашей территории в рамках оседлого земледелия по вполне понятным соображениям было бы невозможно без развития животноводства. Последнее было также необходимо не только для земледелия, но и для замены истощающихся ресурсов диких животных, а также для организации транспортных сообщений по суше. Следующим по значению видом ресурсов, начавшим вовлекаться в хозяйствование, были лесные. Лес сначала начал выжигаться для устройства земледельческих полей, затем рубился для построек, использовался для отопления жилищ, а с развитием кустарной металлургии – для приготовления древесного

угля. К рубежу нашей эры человек активно использовал и ряд местных полезных ископаемых: сначала кремниевый камень, затем глину для изготовления посуды, построек и очагов, затем болотные руды для выплавки железа. Все эти виды ресурсов, за исключением естественных ресурсов животного мира, оставались исключительно велики по сравнению с освоенной их частью. Дело в том, что человек в это время селился и хозяйствовал на земле лишь в узких полосах прирусловой части относительно крупных рек территории. Таких, как р.р. Ока, Москва, Шоша, Дубна, Клязьма, Пахра, Протва, Нара, Лопасня и др. Его селища и городища с мезолитических времен теснились по краям высокой поймы и преимущественно первой и второй террас относительно крупных рек на высотах от 5–6 до 30 м над уровнем современного их уреза. Однако, как понимает читатель, к рубежу новой эры с технологической точки зрения было уже все подготовлено для дальнейшего освоения природных ресурсов и не доставало для этого лишь того, что в обиходе называется «рабочей силой».

Этот недостаток начал восполняться с 9-10 веков н. э., в которых началась славянская колонизация территории будущей Московской области. Она заселялась в северной своей части славянским племенем кривичей, а с юга – вятичами. Граница их расселения проходила, судя по распределению археологических памятников, с северо-запада вдоль долины р. Москвы, вплоть до впадения в нее р. Истры, затем поворачивала на север к верховьям р. Клязьмы, далее спускалась вниз по ее течению до устья р. Вори и отсюда, поворачивая на юго-восток, доходила до устья р. Москвы. Кривичи расселялись севернее и восточнее этой границы, а вятичи – к югу от нее. Таким образом, население нашей территории стало увеличиваться и, судя по увеличению числа городищ и селищ с конца первого тысячелетия нашей эры, продолжало расти за счет не только естественного роста, но и за счет прибыли населения извне до 13 века н.э. Сейчас доподлинно неизвестно, на сколько в абсолютном исчислении возросло население, однако автор может приблизительно дать относительную оценку этому росту, сравнивая среднюю площадь селищ дьяковского времени, со средней площадью славянских. Археологические данные говорят о том, что площадь сельских поселений племен дьяковской культуры в большинстве случаев составляла 0,2-0,3 га, а славянских – 0,4-1 га. Это дает основание считать, что население Московской области могло увеличиться за три века в два – три, а может и в четыре раза. Следует также отметить, что с приходом славянских племен на нашей территории впервые возникли города. Самыми древними из них, сохранившимися с тех времен, как города в нашем понимании, являются, кроме г. Москвы, Дмитров, Звенигород, Можайск, Коломна, Волоколамск, Серпухов

и, по не бесспорным до сего времени данным некоторых ученых [7], Клин и Зарайск. Если это так, то можно считать, что на территории последнего из городов человек живет со времен верхнего палеолита. Некоторые из возникших в те времена городов впоследствии превратились в сельские населенные пункты. Например, это Микулин на р. Шоше (ныне с. Микулино, городище на самой северо-западной окраине области, в Лотошинском ее районе), Хатунь на р. Лопасне (ныне одноименное село в Ступинском районе), Перемышль на р. Моче, притоке р. Пахры (у с. Татарское в Подольском районе). Если говорить о роли городов в освоении природных ресурсов территории, то, по-видимому, можно считать, что они с одной стороны обеспечивали защиту населения, осваивающего эти ресурсы, а с другой, будучи ремесленными центрами, обеспечивали его, как ныне говорят, материально-техническую базу. Можно также сказать, что за эти века сформировалась в своей основе та этническая общность людей, которая ныне называется русской.

Так или иначе, с возникновением городов освоение земельных и других природных ресурсов на территории будущей Московской области двинулось значительно более быстро, чем в первом тысячелетии нашей эры, несмотря на междоусобные феодальные войны, монголо-татарское нашествие, а в дальнейшем почти непрерывные войны в стремлении как оборониться от внешних врагов, так и расширить пределы, вполне сложившегося к середине 15 века Московского государства.

Наряду с освоением земельных ресурсов продолжали осваиваться уже известные, а также привлекались новые. Так, с 12–13 веков н.э. стал добываться любимый на нашей земле в течение дальнейших пяти веков строительный материал – известняк подольско-мячковского каменноугольного горизонта или, как его называли до конца 19 века, «белый камень» [10]. Древнейшие его каменоломни, действовавшие почти до нашего времени находятся у с. Мяково, на правом берегу р. Москвы (при впадении в нее р. Пахры). Остальные располагались собственно вдоль р. Пахры, в нынешних Домодедовском и Подольском районах, а также на р. Москве у г. Звенигорода и на р. Оке у г. Серпухова и Тарусы. Объем добычи этого камня сейчас доподлинно трудно оценить, но то, что построенные из него храмы, жилые здания и крепостные сооружения были распространены не только на территории нынешней Московской области, но и на всей территории Владимиро-Суздальской Руси, говорит о весьма существенных объемах его добычи. Особенно с 80-х годов 16 века, когда при царе Феодоре Иоанновиче, сыне Иоанна Грозного, был создан «Приказ каменных дел».

Древнейшие храмы, построенные из «белого камня» в 14 веке и со-

хранившиеся до наших дней на территории Московской области (за пределами г. Москвы) имеются в двух местах. Это небольшие одноглавые бесстолпные церкви в с. Каменском на р. Наре и у д. Юркино на берегу р. Малая Истра. К более поздним, построенным в 15 веке, относятся Успенский собор и собор Саввино-Сторожевского монастыря у г. Звенигорода, Троицкий собор в Троицко-Сергиевской лавре, Воскресенский собор в г. Волоколамске.

Со второй половины 15 века достаточно широко стал использоваться для строительства кирпич, изготавливаемый из местных кирпичных глин, которые до сих пор добываются в Московской области. Поэтому целиковые сооружения из «белого камня», построенные в 16 веке уступают по числу кирпичным постройкам (наиболее известны из белокаменных церквей этого века Преображенская церковь в с. Остров и церковь Рождества Христова в с. Беседы, что на р. Москве, ниже города). Тем не менее, они строились вплоть до начала 19 века. Например, к ним относится удивительной красоты Знаменский храм на берегу р. Пахры в с. Дубровицы (17–18 века) и Покровская церковь в с. Ерино на берегу р. Десны в Подольском районе (18–19 века), а также Покровская церковь у с. Буяково в Домодедовском (1809 г.). Однако в значительно большей мере, с 16 по 20 век, «белый камень» использовался в цоколях многочисленных храмовых и гражданских построек из кирпича, для облицовки их стен, а также в качестве декора по кирпичу. Красивейших строений, возведенных с использованием «белого камня» в Московской области сохранилось, слава Богу, много. И несмотря на истощение его запасов к началу 20 века, глядя на них нельзя не подумать о том, что это единственный, пожалуй, на нашей подмосковной земле случай, когда это истощение не вызывает горького сожаления. Поскольку этот природный ресурс был человеческим духом и руками перевоплощен в другой, значительно более ценный для нас и, надо надеяться, теперь уже надолго.

С 13 по конец 19 века в связи с постепенным расширением земледелия истощались и более быстрыми темпами другие природные ресурсы будущей Московской области. Согласно имеющимся данным [1], в 14–15 веках естественные животные и рыбные ресурсы нашей земли были исчерпаны в такой мере, что не могли уже быть ни основой, ни сколько-нибудь значимым подспорьем хозяйства. В результате этого примерно в 17 веке возникают рыболовецкие хозяйства. В 16 веке истощились запасы болотных руд и начали осваиваться сидеритовые железорудные месторождения за южными пределами нашей территории (в нынешней Тульской области). С 14–15 веков обрабатываемые земли на территории будущей Московской области постепенно стали

расширяться в сторону речных водоразделов.

За три полных века, а именно, к концу 18-ого столетия, площадь сельскохозяйственных угодий, в том числе пахотных земель, можно полагать, достигла своего максимума за всю историю существования нашей территории, включая и сегодняшние дни. При этом второй по значимости естественный природный ресурс территории – коренной лес, до того сократился по площади, что оказался в разряде охраняемых государством со времен Петра I (первый соответствующий указ относится к 1701 году) и занимал в дальнейшем скромную долю среди возобновившегося на его месте «дровяного», далеко не достигшего размеров площади, ранее занимаемой сведенным естественным лесом. В пятидесятых годах 18 века, по данным А.А. Галагана [12], дело дошло для того, что сенатскими указами было предписано «свести» все хрустальные, стеклянные и железоделательные заводы в 200 верстах от Москвы «ибо уже в лесах крайняя нужда состоит и годного почти мало осталось». Следует отметить, правда, что эта до боли знакомая и автору, и читателю форма правительственных действий, была направлена на охрану лесов для нужд кораблестроения, в то время как упомянутым заводам был нужен древесный уголь. Во всяком случае, небогатый экономическими документами, касающимися использования природных ресурсов и численности, «исчерпывающего» эти ресурсы населения, «мониторинг» тех времен, дает основание считать, что общий размер пашенной и сенокосной земель превосходил, имеющийся в настоящее время, а площадь, занятая лесами, включая вторичные леса и кустарники, была близка к современной.

Таким документом, свидетельствующим о правомерности, высказанного автором мнения является «Географическая Карта Московской провинции сочиненная съ Генеральныхъ Уездныхъ межевых плановъ попечением Межевой Канцелярии членомъ Коллежскаго Советника Зенбулатова и Инженеръ Маіором и над Чертежною Директоромъ Горихвостовымъ 1774 года», переизданная в 1995 году фирмой «Катаир» при финансовой поддержке директора компании «Вавилон» С.И. Багаева. Этот документ интересен дополнительно и тем, что составлен в пору, когда в России впервые за всю ее историю, при Екатерине II, установилась, хотя и не для всех, частная собственность на землю. До этого, особенно жестко при Петре I, государство личной собственности на землю не допускало и считало своим несомненным правом распоряжаться по своему усмотрению частными земельными владениями, чтоб «задаром землями никто не владел», а лишь за службу (это касалось и частной собственности на средства производства в промышленности).

В это время границы Московской провинции были весьма близки к гра-

ницам нынешней Московской области. В их пределы не входила территория нынешних Луховицкого, Зарайского и Серебряно-Прудского районов и частично Талдомского и Сергиево-Посадского. Зато к западу ее граница смещалась дальше современной – до р. Гжать и устьев р.р. Угры и Тарусы, включая полностью и бассейн р. Протвы. В целом территория провинции была несколько больше теперешней территории Московской области и составляла 3851956 десятин и 1226 кв. саженей или, примерно, 56 000 км² (сейчас площадь территории области с г. Москвой – 47 тыс. км²). Население 15 городов и уездов провинции исчислялось в те времена лишь по душам «мужеска полу», которых насчитывалось 493 313, что дает по примерному расчету население численностью не менее 1,5 млн. человек. Согласно данным, приведенным в [11], общее население России к моменту составления карты было около 36 млн. человек. Таким образом, можно считать, что на нашей земле в то время проживало около 4% от общего числа российских людей (сейчас доля такая же, а вместе с г. Москвой – около 10%).

Если сравнить по данным 1774 и 1994 годов доли территории, занятые лесами, сельскими угодьями и городами, включив в площадь городов нашего времени территории внегородских промышленных предприятий, а также земли транспорта и коммуникаций всех типов, а в леса – земли водоохранного, природоохранного, природно-заповедного и т.д. фондов, то примерный итог будет выглядеть так, как показано в таблице 2, в которой население дано с учетом г. Москвы.

Таблица 2

Использование земель в Московской области в 1774 и 1994 г.г. в %

Годы	Земли городов	Сельскохозяйственные угодья	Леса	Население, млн. чел
1774	1	57	38	1.5
1994	16.9	39.2	43.9	16.5

Несмотря на некоторую условность сопоставления, связанную как с несовершенством учета населения и природных ресурсов, преследующим нас в историческом времени, так и трудностями приведения к сравнению, использовавшихся в разное время форм учета, данные таблицы убедительно свидетельствуют о происшедшем к нашему времени сокращении сельскохозяйственных угодий, увеличении доли лесов и урбанизированных территорий. Например, площадь пахотных земель в 1774 году составляла 19826,1 км² с учетом пропорционального ее приведения к нынешней площади области, а в 1994 году

– 11410,4 км², то есть сократилась на 42%. Общее же сокращение сельскохозяйственных угодий произошло на 26%. В 1774 году доля первичных лесов, к которыми автор условно относит «строевой лес» в форме учета этого года, составляла около 25 %, остальную часть составляли вторичные, «дровяные», при общей площади всех лесов, достигавшей 17700 км² (в настоящее время, согласно [14], у нас около 19180 км² лесопокрытой площади).

Обычно рассматриваемое нами время, то есть вторую половину 18 века, во всем мире относят к началу так называемой промышленной революции, знаменующей начало соответствующей цивилизации. Ее в ресурсном плане связывают с заменой истощающихся запасов древесины (вернее, древесного угля), каменным углем, ресурсы которого представлялись в то время столь же неисчерпаемыми, как представителю дьяковской культуры леса его времени.

Следует отметить, что промышленная революция произошла у нас почти без опоздания по сравнению с развитыми странами во времена Петра Великого. Даже, можно сказать, с некоторым опережением. Однако столь своеобразно, что время промышленной цивилизации у нас наступило лишь полтора столетия спустя. Прежде всего, из-за малочисленности класса предпринимателей и недоразвитости необходимых для предпринимательства атрибутов (кредитных и акционерных банков, акционерных обществ и так далее), а также весьма низкого внутреннего спроса на промышленную продукцию в силу слабой платежеспособности подавляющей части крепостного населения. Не вдаваясь в подробности, поскольку это не совсем по теме очерка, можно лишь отметить, что это связано с той, а именно, государственной формой собственности на землю, леса, недра и воду, которая на всем протяжении новой истории России была довлеющей и породила огромный аппарат управленцев, а также с крепостным правом, которое существовало до воцарения Екатерины II в той или иной мере для всех сословий в России, а не только для крестьян, как это обычно считается. Первых освободили дворян, купцов и горожан (их всего то было в России к середине 18 века не более 400 тыс.) и лишь только в 60-х годах следующего века основную движущую силу будущего предпринимательства – крестьян. То есть основную массу потребителей и производителей, без которой ни торговля, ни производство не могло развиваться на уровне промышленной цивилизации.

Автор думает, что читателю сказанное тем более будет понятным, если он ознакомится с расходными статьями государственного бюджета 1704 г., заимствованным из работы [13] и представленными в таблице 3.

Таблица 3

Распределение расходных статей бюджета России в 1704 г.

Статьи бюджета	Их величина	
	В рублях	В % к общей величине
Военные расходы	1 439 832	40,9
Содержание государственного аппарата	1 313 200	37,6
Дворцовые расходы	156 843	4,4
Дипломатия	75 024	2,1
Церковь	29 771	0,8
Просвещение, медицина, почта	17 388	0,5

В дальнейшем до конца 19 века, расходы на военные нужды продолжали оставаться по-прежнему высокими [11] и почти ни разу не снижались за уровень 50%: 1725 г. – 65%, 1764 г. – 45%, 1794 г. – 50,5%, 1801 г. – 60,5%, 1825 г. – 56,7%, 1850 г. – 57%, 1870 г. – 51%, 1891 г. – 60%.

Косвенное представление об использовании природных ресурсов в промышленности нашей земли дает перечень заводов и фабрик, имевшихся к 1774 году на территории будущей Московской области. Здесь действовало 287 в основном казенных заводов и фабрик, из которых 22% составляли кирпичные производства, 8% перерабатывали сельскохозяйственную продукцию (масляные, солодовенные, сальные), 1% производил предметы роскоши (ковры, кружева, фарфор), 3% составляли бумажные фабрики, а остальные почти 67% в существенной мере относились к тому, что мы сейчас называем ВПК (суконные, парусные, кожевенные, полотняные, канатные, пороховые, медные, частично конные, а также другие производства). Энерговооруженность хозяйства была представлена 931 водяной и 72 ветряными мельницами. Численность работающих на этих фабриках людей сейчас точно оценить невозможно без специальных исследований. Можно лишь предполагать, что во всех 15 городах Московской провинции (вместе с Москвой) число горожан составляло первые десятки тысяч.

Московская провинция, как и вся Россия в это время, несмотря на промышленную революцию, осуществленную Петром I в краткие 30 лет, осталась преимущественно аграрной, и основой экономического ее быта было сельское хозяйство преимущественно в натуральной форме. Развитие, и при том мощное, получила в первую очередь промышленность, направленная на удовлетворение военных нужд. В петровские времена революционный промышленный рывок, базировавшийся на экстенсивном использовании лесных

и земельных ресурсов, а также суровом принуждении сословий остался всего лишь рывком, приведшим к сокращению населения страны на три миллиона человек и крайне замедленному росту производства вплоть до 60-х годов 19 века. Даже в той же военной промышленности, и в той ее наиболее продвинутой при Петре I части, которой была металлургия.

Как это выглядело в сравнении с зарубежными странами можно увидеть в таблице 4, характеризующей выплавку чугуна в России и за рубежом и заимствованной из работы [13] бывшего главного комиссара Народного (государственного) банка А.П. Спундэ (1892-1962), входившего в состав первого Советского правительства. Этот человек, рано оставивший политику и служивший кассиром в Мосторге, касаясь петровских времен в своем «Очерке экономической истории русской буржуазии», написанном в 1948-1951 г.г., заметил: «Мне приходится столь подробно останавливаться на этом вопросе потому, что в мое время развитие промышленности возведено в ранг всемогущего средства спасения, не зависящего от того, какой ценой, какими способами и чьим в конечном итоге интересам оно служит. С этой точки зрения так называемая сталинская эпоха требует глубокого экономического анализа».

Таблица 4

Выплавка чугуна в ряде стран, млн.т

Годы	Россия	Англия	США	Франция
1718	26			
1740	32	20	1	17
1830	183	629.3	167.7	270
1860	330	398.2	934	892.2

Возвращаясь пока еще к земледельческой Московской провинции, в которой к концу 18 века все лесные и земельные природные ресурсы были уже полностью освоены, можно лишь сказать, что в ее пределах беспрецедентная по началу выплавка чугуна в стране слабо отразилась на техническом оснащении сельского хозяйства, поскольку он шел в основном на пушки и ружья, а также вывозился за границу. Поэтому хлебопашество до конца 19 века осуществлялось преимущественно деревянной сохой, а благополучие страны, почти целиком зависящее от урожая хлеба, в существенной мере определялось климатическими условиями и режимом погоды. Это обстоятельство наглядно иллюстрируется графиком связи числа дождливых лет с числом голодных годов за весь почти период существования земледельческой цивилизации в

пределах будущей Московской области и ее окрестностей, представленном на рис. 2.

Здесь к месту отметить, что столь очевидная зависимость экономики государства от погоды, была одной из главных причин организации, проводившихся с 17 века за государственный счет погодных наблюдений (ведение так называемых «Дневальных записок» при Приказе тайных дел, созданном царем Алексеем Михайловичем, а далее службой «эстафетных сообщений о погоде»), а затем и настоящей гидрометеорологической службы, созданной при корпусе горных инженеров в 19-ом веке [14]. Это служба составила первый у нас мониторинг.

Несмотря на все трудности производственных отношений, «рыночные отношения» в промышленности потихоньку продвигались на нашей территории вперед, как по инициативе промышленников из дворян и купцов при поддержке государства, так, и в значительно большей мере, без этой поддержки по инициативе крепостных, оброчных крестьян, в силу малоземелья подрабатывавших на кустарных и отхожих промыслах, а к середине 19 века, ухитрявшихся на барских усадьбах в городах и селах Московской губернии создавать почти собственные заводы и фабрики, на которых работали крепостные же крестьяне. Этому, к слову сказать, поспособствовали указы Екатерины II 1766-1767 годов, разрешавшие создание текстильных мануфактур без регистрации [12]. Читатель, по-видимому, вспомнит по этому поводу наших Орехово-Зуевских и Богородских (Ногинских) ткачей и Павлово-Посадских скобянщиков, Федоскинских, Жостовских, Гжельских художников и Богородских резчиков по дереву.

Спустя 25 лет после реформ, проведенных правительством Александра II, то есть через почти 200 лет после составления «Географической карты Московской провинции», население Московской губернии выросло до 2278 тыс. человек, причем городское население уже составляло 41,5%, а уездные жители и крестьяне – 58,5%. Количество населения, обрабатывавшего землю, сократилось по сравнению с 1774 годом до 1175,4 тыс. человек или примерно на 20%. Это сокращение было преимущественно связано с миграцией в города, поскольку демографическая ситуация складывалась относительно благоприятно. Естественный прирост населения в Европейской России (1867-1888 г.г.) составлял в среднем 1,35%. В Московской губернии, например, в 1886 году при числе родившихся 44,3 на 1000 человек умерло – 38,5. Плотность населения в ней была самой большой в Европейской России [11], исключая Царство Польское, и составляла к концу века 78 человек на квадратную версту. Численность людей, занятых в фабрично-заводском производстве и в кустар-

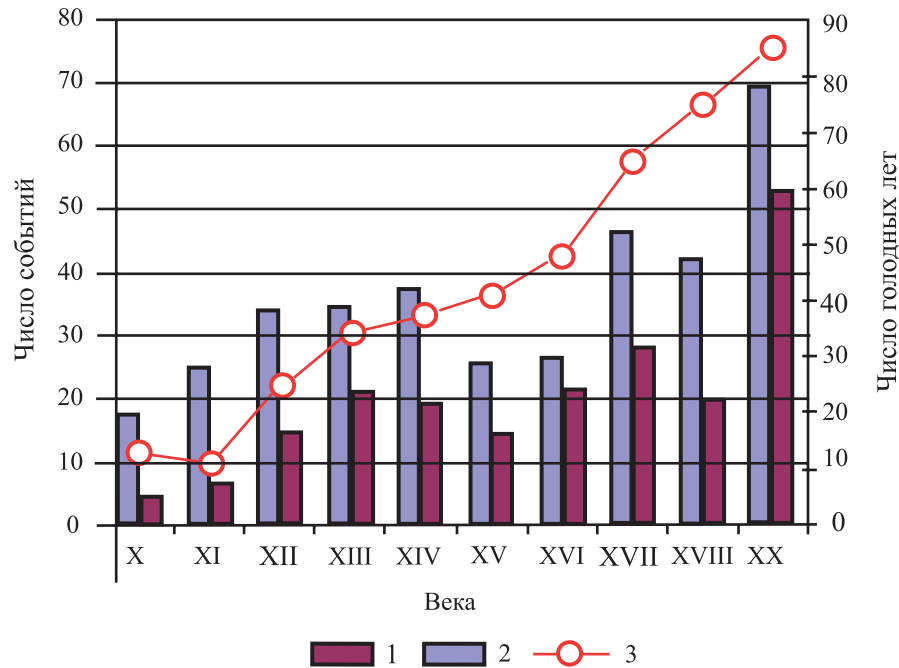


Рис. 2. Взаимосвязь дождливых и засушливых лет с голодными годами в нечерноземной и черноземной зонах европейской части России. (1-число засух, 2-дождливые годы, 3-число голодных лет)

ных промыслах также существенно превышала этот показатель в остальных губерниях России и составляла 82 человека на 1000 жителей (ближе всех была к нам Владимирская губерния – 63 человека на 1000 жителей). В результате к концу 19 века Московская губерния стала ведущей промышленной областью России, наряду с Владимирской, Санкт-Петербургской и Варшавской.

Касаясь использования земельных ресурсов в это время, можно отметить, что в центральном полесье, к которому относилась Московская губерния, главным хлебом была рожь. Она занимала 48% озимого клина, а в яровом клину преобладал овес. Средняя урожайность зерновых в переводе на современные показатели составляла 10–11 ц/га, в том числе, по ржи – 9,8 ц/га, по овсу – 14,4 ц/га и по яровой пшенице – 7,8 ц/га. На 100 десятин пахотной земли (около 109 га) приходилось 16,2 лошади, 19 голов крупного рогатого скота, 43,9 овец и 7,8 свиней или в пересчете на навоз – 56,3 головы крупного рогатого скота [11]. Иными словами на один гектар приходилась половина коровы,

а общее количество скота в таких приведенных единицах составляло около миллиона голов. Таким образом, приближенное количество навоза, которое могло ежегодно использоваться для удобрения земель, можно приблизительно оценить диапазоном от 13000 до 18250 тыс. тонн. Возможно, эти цифры несколько завышены (не известны породы скота того времени). Однако здесь важно отметить, что они вполне соизмеримы с объемом образовывавшегося навоза на территории Московской области к концу 80-х годов нашего столетия, количество которого составляло около 14 000 тыс. тонн [15]. Известно также, что на территории Московской губернии для поддержания плодородия почв в это время использовалось известкование (по некоторым данным это происходило с 17 века на монастырских землях). Для известкования в ту пору использовались не молотые известняки и доломиты, как сейчас, а пресноводные карбонаты (так называемая гаж, карбонатный туф, луговой мергель), до сих пор имеющиеся на территории области в северной ее половине и залегающие очень близко с поверхности. По-видимому, с конца 19 века началась и добыча торфа, как в сельскохозяйственных целях, так и с целью получения топлива.

Однако с точки зрения дальнейшего использования природных ресурсов и изменения природных условий в конце 19 столетия и начале 20 века самыми важными являются преобразования в области транспорта, а также рост территорий и населения городов. До шестидесятых годов транспортные связи Московской губернии, в первую очередь грузовые перевозки, удовлетворялись за счет водных путей сообщения. Последний, дореформенный этап развития этих сообщений на ее земле закончился строительством Екатерининского канала, предназначенного для грузовых перевозок и соединившего верховья р.р. Сестры и Истры (отдельные фрагменты этого сооружения, до сих пор существуют на территории Солнечногорского и Клинского районов). Коренные преобразования транспортных сообщений озаменовались, прежде всего, отчуждением сельскохозяйственных и лесных земель для прокладки железных дорог. Из них Николаевская, между Москвой и Петербургом, была сооружена на казенный счет в 1842–1851 годах, а остальные – преимущественно уже на частные капиталы при государственном кредитовании. Первой же дорогой, построенной полностью на отечественный капитал, была Московско-Курская. А почти все, которые в Московской области знает читатель, были сооружены до 1917 года.

Введение в строй этих путей сообщения одновременно явилось и тем временем, с которого на территорию нашей области стали поступать в нарастающем темпе в той или иной мере преобразованные природные

ресурсы из других мест России, а также из других стран. Они являлись сырьем для промышленности и источником того, что позже стало называться бытовыми и промышленными отходами. Иными словами с этого момента началось поступление на нашу территорию множества веществ, в том числе ей несвойственных. Именно с этого момента стало нарастать и то, что мы сейчас называем загрязнением окружающей среды.

Для того чтобы переработать свои и сторонние ресурсы, нужна была вода. Использование поверхностных вод по многим причинам было дорого, поскольку предварительно требовало в той или иной мере сложной подготовки. Поэтому промышленность, как г. Москвы, так и губернии, быстро переориентировалась на использование подземных вод, и первые скважины на нашей территории стали буриться на промышленных предприятиях. Самая глубокая из них (более 400 м) была пробурена в 1866 году на Яузском бульваре в г. Москве инженером В.Бабиным и достигла низов зоны пресных вод. Однако в массовом порядке скважины бурились с начала 60-х годов сначала на горизонты песков и лежащих близко к поверхности известняков (до глубин от 20 до 50 м), затем – до известняков, залегающих на глубинах 100 – 150 м, и, наконец, в последнее десятилетие века, на самый нижний горизонт пресных вод – на глубину 200 – 250 м. К концу 19 века на территории Московской (включая Москву) губернии действовало около сотни скважин и необходимость обобщения данных по отбору воды из разных горизонтов, а также их качеству привела к становлению учета отбираемой из недр воды, то есть к созданию того, что сейчас называется мониторингом подземных вод.

Возникновение же того, что мы сейчас называем коммунальным хозяйством, естественно было связано с расширением городов, прежде всего г. Москвы. При этом интересно отметить, что первый на нашей территории водопровод для питьевых целей был построен для г. Москвы в 1799–1804 годах и использовал воду ключей, бивших вдоль берега р. Яузы вблизи г. Мытищи. Однако, в конце концов, питьевое водоснабжение г. Москвы остановилось на использовании речных вод, что стало очевидно на рубеже веков. В это время была построена Рублевская станции водоснабжения, заработавшая в 1903 году на базе паровых двигателей и насосов, изготовленных на Коломенском машиностроительном заводе. С ее пуском впервые началась централизованная подача речной очищенной воды р. Москвы в город (1902 г.). Канализация же в г. Москве возникла в конце 19 века, а первая технология очистки сточных вод (биологической очистки), использующаяся до сих пор, сложилась в первом десятилетии 20 века. В Московской же области централизованное водоснабжение пошло в основном от скважин на подземные воды, первоначально бурившихся

на промышленных предприятиях, вокруг которых одновременно создавались и рабочие поселки. Именно тогда сложилось различие в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения в двух нынешних субъектах федерации, то есть в г. Москве и Московской области. Первый из них развивал его за счет привлечения ресурсов поверхностных вод извне – из Московской области, а затем Тверской и Смоленской транзитом через Московскую, а второй – на базе расширения использования природных источников подземных вод.

Наконец следует отметить, что с последней четверти 19 века на территории Московской губернии стали проводиться работы по восстановлению и улучшению природных ресурсов. Это главным образом коснулось лесов, а также земель, мелиорация которых началась с расположенных в Мещерской низменности (в пределах Егорьевского района до сих пор существует осушительный канал, названный именем известного военного инженера генерала Жилинского). На этой же территории, а именно в г. Егорьевске, был построен на рубеже веков первый дренаж для защиты городской территории от подтопления. Кроме того, были проведены гидротехнические работы на р. Москве, с целью улучшения условий судоходства.

Короче говоря, в конце 19 – начале 20 века на территории Московской области использовались практически все ее природные ресурсы, включая ресурсы недр, лесов, земель и рек. Последующее же время характеризовалось лишь ростом потребления этих и привозных ресурсов нарастающими темпами и ухудшением природных условий в результате загрязнения окружающей среды. Его источником стало промышленное и постепенно переводящееся на индустриальную основу сельское хозяйство. Закономерности же его распространения определялись теми законами переноса вещества и энергии в природных системах, которые действовали еще с тех времен, когда человека на нашей земле не существовало.

Преобразования природных систем Московской области ко второму десятилетию 20-го века

На рис.3 схематично показано как изменялись природные системы территории нынешней Московской области, начиная с первого рубежа сельскохозяйственной цивилизации до времени, когда наша территория, наконец, вступила в границы цивилизации промышленной.

На рисунках изображена в разрезе река, склоны ее долины, поднимающиеся к водоразделам, лес и безлесные пространства, занятые сельскохозяйственными угодьями, а также горные породы, залегающие под почвенным покровом и поверхность самого верхнего горизонта подземных вод. Этот горизонт, ниже которого до глубин 200–300 метров горные породы насыщены пресной водой,

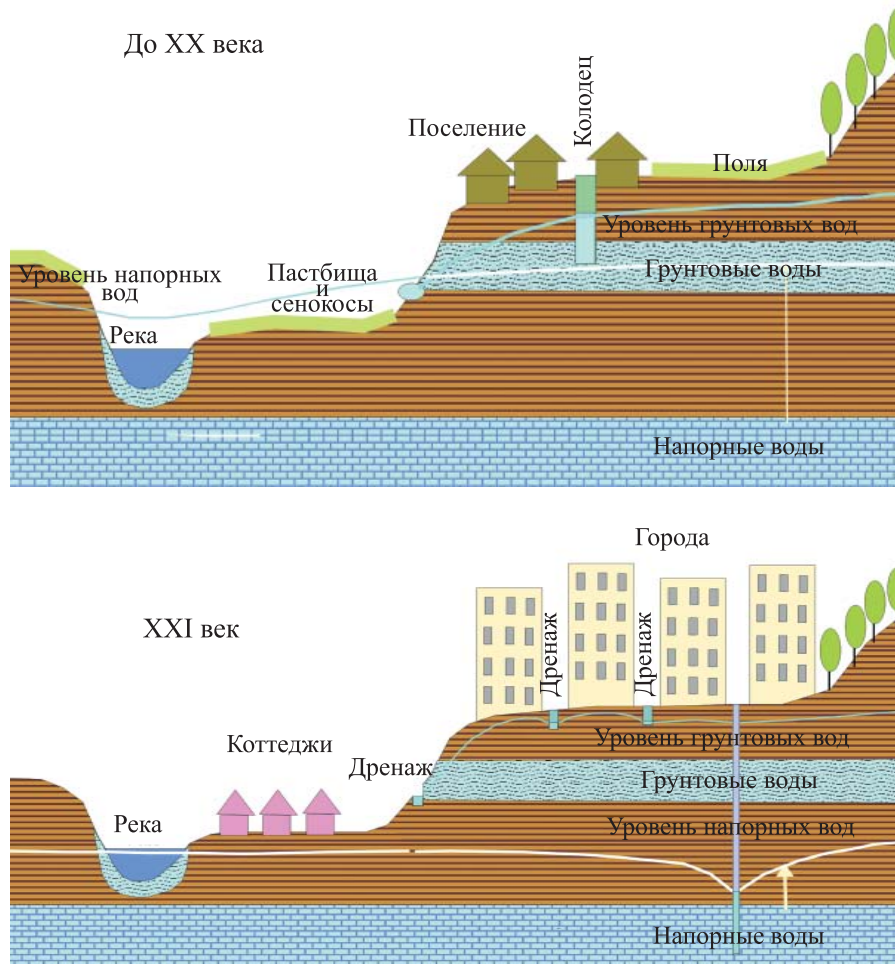


Рис. 3. Изменения природных систем Московской области к началу XXI века

а далее соленой, называется горизонтом грунтовых вод. То есть тех подземных вод, которые насыщают верхние слои пород или грунтов, служащих основанием для почвы и растительности, а сейчас и основанием для зданий и сооружений, возведенных человеком. На рисунках видно, что вплоть до конца 19 века на нашей земле осваивались ресурсы, находящиеся в природных системах речных долин (или шире, речных водосборов), на глубинах меньших (леса, земли) глубин залегания грунтовых вод или едва достигавших их поверхности (кирпичные глины, болотные железные руды, известковые туфы и «белый

камень», а также торф) и в целом не превышавших 10–20 м от поверхности земли. Все эти ресурсы относятся к природной системе, которую называют ландшафтной оболочкой.

С конца 19 века стали использоваться ресурсы литосферы, когда проникновение в недра необходимо было сопровождать водоотливом из карьеров и когда подземные воды начали извлекаться с помощью буровых скважин.

Речные системы сначала использовались для рыбных промыслов и транспортных путей. С позднего средневековья широко использовалась и водяная энергия (водяные мельницы), а с начала 19 века реки стали служить и источником энергии электрической (одна из первых небольших электростанций была построена в начале века на р. Сходне, у д. Назарьево в нынешнем Солнечногорском районе).

Все перечисленные природные системы естественно связаны между собой процессами переноса вещества, который в нашей климатической зоне осуществляется, прежде всего, с водными потоками. выпадающие на поверхность осадки частично расходуются на питание растительности, частично испаряются с поверхности земли и растительного покрова (эвапотранспирация), а оставшаяся часть, делясь на две неравные доли, идет в реки, как по поверхности земли (склоновый сток), так и подземным путем, просачиваясь сначала в горизонт грунтовых вод, а затем и в более глубокие горизонты. Из них эта, уже ставшая подземной, вода все равно попадает в реки, однако за время несоизмеримо большее, чем приходит в них со склоновым стоком. Чем больше река и чем глубже ее долина врезана в поверхность земли, тем более глубокие горизонты начинают ее питать подземной водой. Скорости ее движения столь малы (первые см/сут) по сравнению со скоростями движения по склонам и в реках (до м/с), что из глубоких горизонтов пресных подземных вод влага, выпавшая с осадками в средние века, может прийти в реку только сейчас. Таким образом, подземные воды являются бывшей атмосферной влагой и будущими речными водами. Если теперь представить, что атмосферные осадки загрязнены выбросами в атмосферу промышленных предприятий (как сейчас), то становится ясным, почему подземные воды чище поверхностных: они очищаются, просачиваясь через горные породы. Особенно тогда, когда на их пути лежат глинистые слои (а вся толща пород у нас на территории слоиста: сверху переслаиваются пески с глинами, а ниже – примерно такие же глины с известняками и доломитами).

Доли воды, попадающей в недра и текущей по склонам, а также возвращающейся обратно в атмосферу, зависят от того, какие особенности имеет поверх-

ность земли. Эти доли будут разными для полей и лесов, для застроенных и незастроенных территорий. Как распределяются эти доли в разных ландшафтах Московской области земли показано в таблице 5, в которой дан водный баланс лесных, полевых и городских ландшафтов нашей территории в процентах от среднегодовых осадков, выпадающих на ее поверхность. Эти сведения были бы не доступны нам, если бы на нашей территории не существовали до сих пор так называемые водно-балансовые станции, принадлежавшие ранее гидрометеорологической, сельскохозяйственной и гидрогеологической службам.

Таблица 5

Водный баланс ландшафтов Московской области (в процентах от осадков)

Вид ландшафта	Испарение и транспирация	Склоно- вый сток	Питание подземных вод	Полный сток
Лес	80	5	15	20
Поле	70	21	7	30
Город с плотностью застройки 10-30%	57	36	7	43
Город с плотностью застройки 10 (30%) – 60% и более	27	68	5	73

Имея в виду данные этой таблицы и сказанное выше о закономерностях переноса вещества в речных водосборах нашей территории, читатель и сам догадается, к чему привело значительное сведение лесов к концу 18 века. Во-первых, можно полагать, что уровни грунтовых вод понизились на большей ее части, поскольку питание их сократилось. Во-вторых, увеличился склоновый сток в реки в весенне-летний период, паводки на них стали выше, во время них стало по рекам проходить больше воды, чем раньше, когда лес сокращал склоновый сток и переводил его в подземный. В результате реки стали мелеть в летний период, а уровни воды в них снижались, как и уровни грунтовых вод. Одновременно, увеличение склонового стока начало приводить к смыву почвенного покрова, вымыванию гумуса и уменьшению плодородия земель (то есть началась, как сейчас говорят, эрозия почв). Этот смыв был тем больше, чем на более крутых склонах распахивались земли. Поэтому наиболее плодородные из них располагаются до сих пор на нижних высоких речных тер-

расах, где уклоны поверхности земли не велики. Переносимые со склоновым стоком частички грунта (так называемый «твердый сток») также способствовали обмелению рек, особенно малых речек и озер, которые стали зарастать в большей мере, чем раньше, а берега их заболачиваться. Начавшееся с конца 19 века привлечение в оборот ранее заболоченных земель на востоке области, в целом лишь усиливало обусловленное выше перераспределение стока рек. Одновременно с этим плодородию таких осушенных земель, имеющих песчаную подпочву, стали угрожать процессы ветровой эрозии.

Строительство железнодорожных насыпей большой протяженности, несмотря на то, что строители дорог старались их провести по водоразделам речных бассейнов, все-таки создавали кое-где препятствия скатыванию склоновой воды в реки, что приводило к заболачиванию земель и гибели подтопленных лесов. Просчеты в оценке величины склонового стока и пропускной способности водовыпусков под дорожными насыпями до сих пор преследуют нас, в чем можно легко убедиться, проезжая по любой из современных дорог нашей земли.

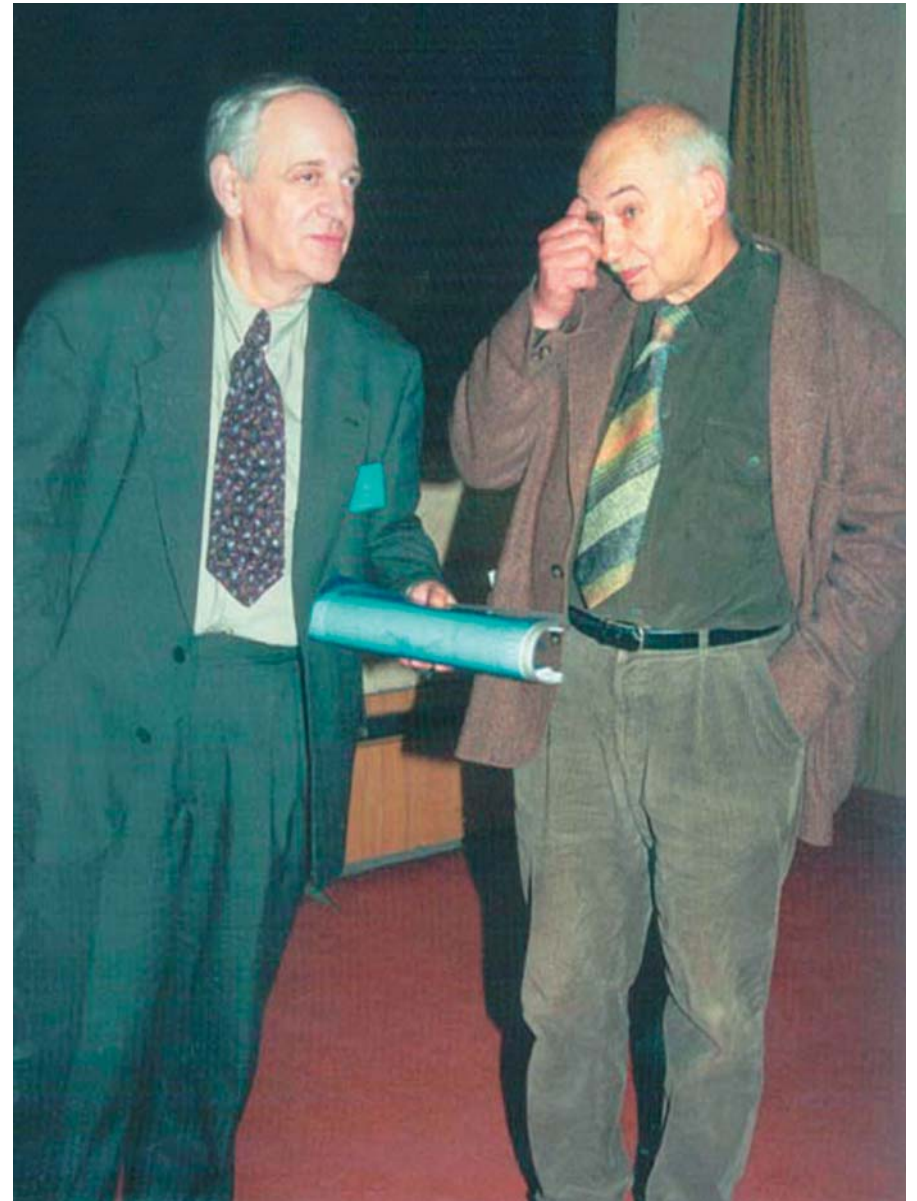
С появлением канализации в реки стал осуществляться так называемый организованный сброс сточных вод. Это были и до сих пор есть забранные из природы поверхностные и подземные воды, использованные в коммунальном хозяйстве и промышленности и в плохо очищенном виде сброшенные в реки. В дальнейшем рост меры загрязнения рек определялся количеством забираемой природной воды (которое зависело от роста промышленности и населения области) и, в конце концов, соотношением количества сбрасываемых в реки стоков к их естественным расходам, определяемым климатическими условиями. Несомненно, что изменение этой меры прямо зависело от роста промышленных городов, склоновый сток с территории которых увеличивал загрязненность рек. С появлением коммунального хозяйства появился новый вид отходов – иловые осадки очистных сооружений, постепенно возникла проблема их утилизации.

Загрязнение атмосферного воздуха в городах в результате выбросов в атмосферу, определяемых по валу не столько выбросами промышленных предприятий, сколько выбросами энергетических объектов (тех же котелен), постепенно стало также влиять на загрязнение вод, а кроме них – земель и лесов, поскольку около 20% этих выбросов в виде пыли оседало на поверхности речных водосборов.

Наконец, в силу недостатка свободных земель ямы карьеров, в которых добывались в основном строительные материалы, постепенно стали использоваться для складирования бытовых и промышленных отходов городов. Культу-

ра утилизации отходов в деревнях Московской губернии оставалась прежней, сложившейся в период тысячелетней земледельческой цивилизации и суть ее состояла в использовании бытового мусора для улучшения дорог и расширения площади приусадебных участков, примыкающих к оврагам. Однако следует иметь в виду, что отходы даже второй половины 19 века на селе состояли по преимуществу из битой глиняной керамики, дерева, печной золы и пищевых остатков. Так что способ их утилизации был вполне в согласии с природой и хозяйством. С конца же 19 века, то есть с начала промышленного роста, состав отходов стал постепенно меняться, например, в них появились металл, бумага, затем пластмасса и множество новых веществ и материалов, а изменения сложившейся за сотни лет культуры, к сожалению, не поспевали за темпами промышленного роста и обусловленного ими роста этих разнообразных отходов. Так и не успев измениться, эта культура была в результате миграции населения привнесена и в города, в чем нам легко убедиться на множестве частных примеров замусоривания городов, земель и лесов нашей земли.

Теперь можно остановиться, вернуться к графику на рис. 1 и представить, что произошло с природными системами, природными ресурсами и природными условиями территории Московской области в результате промышленного рывка, предпринятого нашим правительством и народом с конца 20-х по конец 90-ых годов нашего столетия.



А.А. Рошаль и Ю.О. Зеегофер на конференции пользователей программных средств ЗАО «Геолинк Консалтинг»



А.А. Рошаль, И.С. Пашковский, Т.И. Лазина, Ю.О. Зеегофер и С.М. Семенова
на дне рождения у А.А. Рошалья



На юбилее Л.К. Гохберга



Н.С. Огняник и Ю.О. Зеегофер



Ю.О. Зеегофер и В.Л. Небритов (Куйбешевка ГГЭ) на семинаре
в ЗАО «Геолинк Консалтинг»



Ю.О. Зеегофер и Л.С. Язвин



Ю.О. Зеегофер в поле (в лесу)



Ю.О. Зеегофер обследует проявление карста на окской террасе



А.А. Рошалб, С.И. Петренко, В.Н. Селезнев, Ю.О. Зеегофер и И.С. Пашковский на юбилее В.Н. Селезнева

ГЛАВА 3

ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РОСТА НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В XX ВЕКЕ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ

Читатель уже знает, что рост отбора подземных вод, да и рост потребления других природных ресурсов всегда связан с ростом производства и ростом численности населения. Естественно предполагать, что и рост «производства» отходов, а также уровня загрязнения окружающей среды также прямо связан с этими показателями, если считать, что все эти увеличения происходят без коренных преобразований в производственных технологиях в направлении ресурсосбережения. Когда этих преобразований не происходит, то рост населения будет прямо пропорционально связан с ростом производства и ростом потребления природных ресурсов. Например, это обстоятельство хорошо иллюстрируется двумя графиками на рис. 4 и 5, на которых показана связь численности населения, проживающего на территории 37 водосборных бассейнов, выделенных на территории Московской области, и количества отбираемых на этих территориях подземных вод и сбрасываемых в реки стоков (графики построены на 1998 г.).

Если взять данные о приросте населения в Московской области [16] за период с 1961 по 1985 год, то можно увидеть следующее. В 1961 году на-

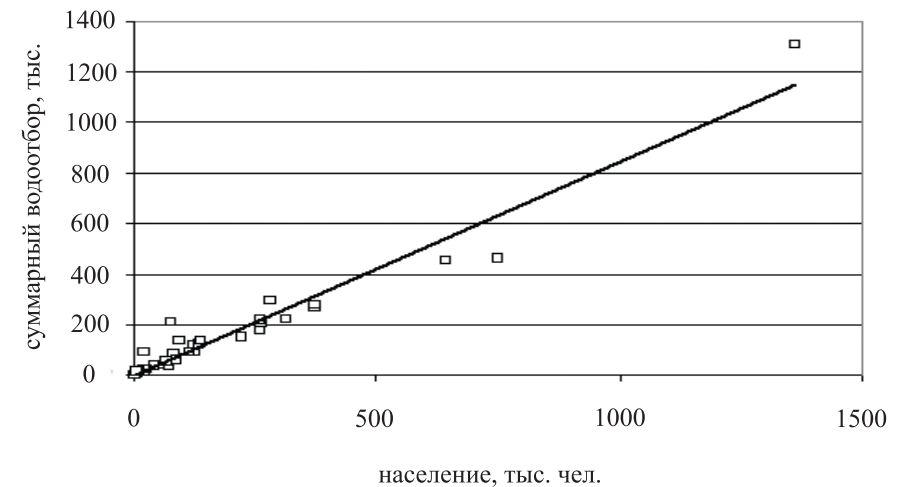


Рис.4. Взаимосвязь численности населения с отбором природных вод

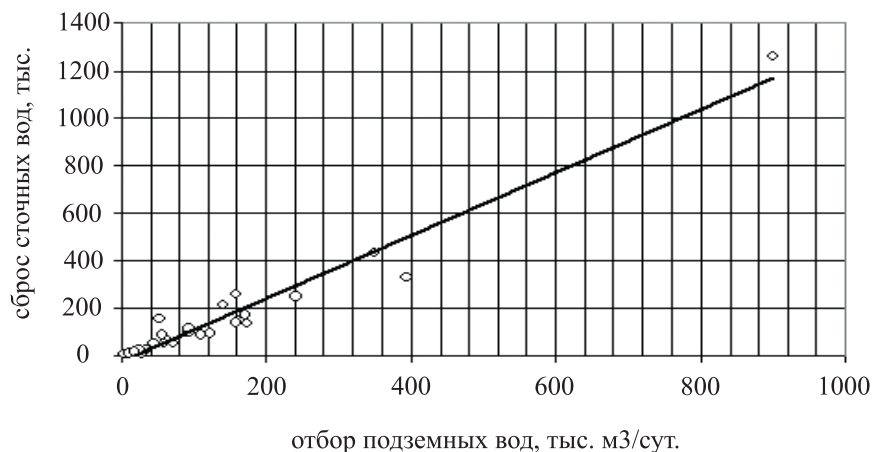


Рис. 5. Взаимосвязь отбора подземных вод и сброса сточных вод

селение области составляло около 4,9 миллионов человек и выросло на 1,6 млн. человек к 1986 году. Иными словами ежегодный прирост населения за 15 лет составлял около 6,6 % от общего прироста населения за этот период. Отбор подземных вод в 1961 году составил 2200 тыс. м³/сут. и к 1986 году вырос до 3300 тыс. м³/сут. То есть рос примерно по 73 тыс. м³/сут. или на 6,7% ежегодно. Как видим, цифры более чем близкие.

Таким образом, можно сказать, что примерно с 60-х по середину 80-х годов технологии промышленного производства практически не менялись. Можно, по-видимому, говорить лишь об их изменении относительно предшествующего десятилетия, когда темпы роста потребления подземных вод были заметно выше. Изменения темпов роста с середины 60-х годов были, конечно, связаны не с устранением Н.С. Хрущева от власти. Автор здесь осмеливается предложить свою точку зрения, не претендуя на ее бесспорность. Дело в том, что в это время Правительством СССР вполне была осознана необходимость технологического перевооружения производства и управления им на основе проведения так называемой научно-технической революции (НТР) при полном понимании ограниченных возможностей роста только за счет экстенсивного использования природных ресурсов при устаревающей материально-технической базе. Начало таких действий, наверное, еще помнится многим читателям и связывается с именем Н.А. Косыгина («Косыгинские реформы»). Хотя сейчас считается, что эти реформы не удалась, нельзя сказать, что ничего не было сделано в рамках НТР. В науке, пожалуй, главным достижением явилась разработка основ теории прогнозирования научно-технического прогресса, как

базы принятия плановых управленческих решений [17]. Этот задел позволял не только делать прогнозы для определения целей развития, но и прогнозы путей, сроков и средств, необходимых для достижения этих целей (так называемые «нормативные» прогнозы). В дальнейшем, в начале 80-х годов, он послужил основой и для прогнозов изменения экологической обстановки или «среды обитания». Применение этой теории на практике на всех уровнях управления, в промышленности и сельском требовало внедрения новых информационных технологий на базе использования компьютерной техники, автоматизации производства и ресурсосберегающих технологий, а также широкой подготовки соответствующих специалистов.

Применительно к рассмотрению нашего графика следует сказать, что в этот период, как в Московском регионе, так и в стране в целом в промышленности и теплоэнергетике начали внедряться водосберегающие технологии. Например, в Московской области и г. Москве в середине 80-х годов объем оборотной воды, используемой в промышленности, в среднем достиг 70% (без учета теплоэнергетики), а в среднем по стране составлял около 80%. Кроме того, в этот же период начали приниматься меры по сокращению использования подземных вод, как наиболее чистых, в технических целях. Это хорошо видно на графике изменения отбора подземных вод в г. Москве. В нем с конца 60-х годов промышленные предприятия стали переводиться на водоснабжение поверхностными водами. Следует для справедливости отметить, что в это время в сельском хозяйстве Московской области потребление подземных вод увеличивалось в целях снабжения возникающих животноводческих комплексов и птицефабрик, а также строящихся агрогородов, что говорит о начавшемся технологическом перевооружении сельского хозяйства (с 1961 по 1985 год сельское население области сократилось на 0,7 млн. человек). Однако отбор подземных вод для этих нужд никогда не превышал 10% от общего по области и не мог сколько-нибудь существенно повлиять на характер его изменений в целом. Таким образом, падение темпов роста отбора подземных вод в данном случае, по крайней мере, частично определялось перевооружением промышленности и внедрением в нее ресурсосберегающих технологий. Этот период времени существенно обогатил нас знаниями о состоянии окружающей среды и знаниями того, что нам делать, чтобы сохранить природу, хотя то, что мы сейчас называем природоохранными органами, возникло лишь в 1988 году.

Вместе с тем на реализацию НТР требовались колоссальные средства, и стремление во чтобы то ни стало удерживать темпы роста способами индустриализации страны, заложенными с первых пятилеток, вошло в противоречие со стремлением обеспечить технологическое перевооружение промышленнос-

ти и решить задачи по охране окружающей среды на базе проведения НТР. Автор считает, что это противоречие не было, к сожалению, решено по сколько-нибудь оптимальному варианту. В результате с шестидесятых годов по середину 80-х средства, вкладываемые в строительство новых промышленных предприятий, ориентированных на использование устаревающих технологий, значительно уступали средствам на технологическое перевооружение и регламентную эксплуатацию уже созданных объектов. Это, по мнению автора, и привело, в конце концов, к падению производства и сокращению численности населения, которое мы наблюдаем сейчас.

Современное состояние природных ресурсов нашей территории и вмещающих их природных систем полностью отражает историю промышленного роста. При этом мера их истощения и преобразования целиком определяется «центростремительным» повышением концентрации населения и промышленности от окраин области к г. Москве.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И СИСТЕМЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОБОЛОЧКИ

ЛЕСА

Основные лесные площади на территории Московской области исторически тяготеют к речным водоразделам. В целом же они занимают около 40 – 42 % от общей площади территории, а общий запас древесины оценивается в количестве примерно 400 млн. м³. Иными словами, на одного жителя области приходится около 115 взрослых деревьев, а если учесть и жителей г. Москвы, – менее 50. Состав древостоя и его изменения на территории области хорошо согласуются с изменениями климатических условий, смягчающихся с севера на юг территории, а также зависят от положения лесов в рельефе, меры обводнения и состава подстилающих почвенный покров горных пород.

На севере территории, в пределах водосборов р.р. Сестры, Дубны и других, относящихся к бассейну р. Волги, преобладают березово-осиновые и еловые леса. На западе в верховьях бассейна р.р. Москвы и притоков р. Оки (р.р. Протвы и Нары) наиболее характерны березово-осиново-еловые, еловые и сосново-еловые леса. На востоке территории, в междуречье р. Клязьмы и р. Москвы наибольшее распространение имеют сосновые леса с примесью ели и широколиственных пород. Междуречье р.р. Москвы и Оки характеризуется в основном распространением березово-осиновых и осиново-березовых лесов с участками широколиственных. Хвойные породы встречаются преимущественно в молодых посадках. Взрослый же сосновый лес сохранился по левобережью р. Оки,

между г.г. Серпуховом и Каширой, в районе Приокско-Террасного биосферного заповедника. На Заокской территории области, почти полностью распаханной, леса сохранились лишь вдоль речных долин и представлены участками в основном березовых и дубовых лесов с кленом, ясенем и липой.

Все леса Московской области являются вторичными. Считается, что на ее территории практически нет деревьев в возрасте более 200 лет, что понятно, если вспомнить результаты освоения земельных ресурсов к концу 18 века, о чем было сказано выше. Приспевающие, спелые и перестойные леса составляют около 35% всех лесов, а на молодняк и средневозрастные насаждения приходится 26 и 39% соответственно, то есть в сумме 75%. Это соотношение показывает, что за рассматриваемый период XX века огромное значение в сохранении лесов сыграли восстановительные работы. В последние 20 лет наблюдался устойчивый рост доли насаждений преимущественно хвойных пород. При этом площадь их в этот период увеличилась в 1,4 раза при одновременном сокращении осинников.

Лесохозяйственная деятельность на территории Московской области осуществляется в так называемых лесах главного пользования, составляющих по площади 50% от лесного фонда, и сводится к использованию леса как источника сырьевых ресурсов (за счет вырубki мелколиственных лесов) и, одновременно, к воспроизводству запасов леса за счет восстановления на их месте более ценных его видов. Остальные леса исключены из этого фонда и занимают площади так называемых земель разной категории защищенности (земли лесопарков, водоохранных зон 1 и 2-ого поясов санитарной охраны водисточников, курортов, земли заповедников). В них лесохозяйственная деятельность существенно ограничена.

Такое разделение лесов на территории Московской области, где высоки уровни техногенного загрязнения природной среды (например, в результате выпадения вредных веществ из атмосферы) и так называемой рекреационной нагрузки на них, создает определенное и не решенное до сих пор противоречие. Оно заключается в том, что, с одной стороны, режим охранных зон исключает активное регулирование сложившейся структуры лесных массивов и их видового разнообразия, а с другой, леса эти, без вмешательства человека, сами в таких условиях не могут поддерживаться. Неразрешенность этого противоречия препятствует рациональному использованию лесных ресурсов, их учету и оценке состояния, приводит к захламленности лесов и снижению их эстетической ценности, а также к замедлению темпов качественного улучшения леса [18].

Лес является исключительно важным для Московской области природным

ресурсом и отнюдь не только как источник древесного сырья. Прежде всего, велика его водоохранная и водорегулирующая роль, о чем свидетельствуют ранее обсужденные данные таблицы 4. Лесная мелиорация земель является одним из самых дешевых и эффективных способов противодействия эрозии и иссушению земель, что особенно актуально для территории области, расположенной к югу от р. Оки и почти не имеющей леса. Наконец, неопределима и так называемая «средообразующая» роль леса, которая дает нам возможность и желание, сойдя с автобуса и глядя на леса и поля где-нибудь на юге Домодедовского района или на остановке между г.г. Дмитровом и Клином, сказать: «Господи, как же ты все хорошо устроил на этой земле!».

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗЕМЛИ

Площадь сельскохозяйственных земель (угодий) на территории Московской области в начале 90-х годов составляла около 40 % всей областной площади. В основном в нее входили пахотные земли, составлявшие 63% угодий, сенокосы и пастбища (25%), а также земли коллективных садов и дач (12%).

По характеру почв, на которых издревле основывалось на нашей территории земледелие, она может быть разделена на северную и южную части, граница между которыми проходит по р. Оке. К северу от этой реки распространены дерново-подзолистые почвы преимущественно на суглинках или песках, с участками болотных и торфяных почв. Южнее этой границы почвы более плодородны. Там распространены серые лесные почвы и оподзоленные черноземы. Эти южные почвы являются от природы самыми ценными на нашей территории.

Внутри обусловленных зон плодородие почв во многом определяется их естественной уязвимостью по отношению к водной эрозии, способствующей выносу питательных веществ из почвенного покрова, а издержки на поддержание плодородия при прочих равных условиях определяются необходимостью компенсации его потери путем внесения органических и минеральных удобрений. Поэтому можно полагать, что наиболее ценными землями являются те, которые располагаются на поймах и плоских надпойменных террасах рек, а также на плоских водоразделах, где уклоны поверхности земли невелики (1-2 градуса). Менее ценны от природы по обусловленному признаку земли, занимающие промежуточное положение на склонах речных долин.

В целом наиболее подвержены водной эрозии безлесные территории на

правом берегу р. Оки, расположенные в пределах водосбора р. Осетр и других более мелких рек. Они были введены в оборот первыми на нашей территории еще несколько сотен лет тому назад. Поврежденность земель склоновым стоком здесь составляет более 25% от их площади. Следом идут земли, расположенные на наиболее безлесных участках бассейнов р.р. Нары, Лопасни, Каширки, а также в Ленинском и Подольском районах, в бассейне р. Пахры (поврежденность от 10 до 25%), то есть в южной половине Московской области, а, кроме того, на крутых приводораздельных склонах в верховьях бассейнов р.р. Москвы и Шоши (Шаховской район) и на левом и правом склонах долины р. Москвы в Рузском, Одинцовском и Истринском районах области. Это, как и в первом случае, одни из наиболее древних земель, введенных в сельскохозяйственный оборот на нашей территории. По мере повреждения водной эрозией к ним примыкают земли, освоенные позднее и расположенные вдоль Волжско-Москворецкого водораздела, то есть по северному и южному крутым склонам Клинско-Дмитровской гряды (Клинский, Дмитровский, Сергиево-Посадский районы). Среди земель, расположенных на равнинах и возвышенностях, наименее эродированы принадлежащие относительно залесенным и пологим пространствам в нижней части водосборов р. Москвы и р. Оки (Луховицкий, Коломенский, Воскресенский, Раменский районы), а также в верховьях водосбора р.р. Лопасни и Северки, в средней части водосбора р. Нары, в бассейнах р. р. Протвы и Ламы (Домодедовский, Чеховский, Наро-Фоминский, Можайский и Волоколамский районы Московской области). Поврежденность их эрозией составляет 1-10%. Такими же показателями характеризуются и земли по правому, южному склону долины р. Клязьмы в Мытищинском, Пушкинском и частично Щелковском районах области.

Помимо водной эрозии, другой бедой, определяемой естественными причинами, является заболоченность земель при очень пологой их поверхности, характерная для многих участков на территории Приволжской (Талдомский район) и Мещерской низменности, занимающей всю восточную часть Московской области (Балашихинский, Люберецкий, Ногинский, Повлово-Посадский, Орехово-Зуевский, Шатурский и Егорьевский районы). Эти земли от природы обладают наиболее низким плодородием, однако в данном случае это связано с их естественной переувлажненностью. Введение их в оборот требует осуществления водной мелиорации, а поддержание достигнутого таким образом плодородия – дополнительных издержек на эксплуатацию систем осушения.

Дополнительным фактором плодородия является для всех земель, как подверженных водной эрозии, так и заболоченных, так называемый механический

состав почв. Они более плодородны, например, в том случае, когда почвенный покров формируется на легких покровных суглинках, и менее – на песках.

Современное качество почв в значительной мере определяется не только естественными природными условиями, но и теми новыми условиями, которые сложились на нашей территории в результате стремительного роста промышленности и связанного с ним загрязнения окружающей среды. Во-первых, они загрязняются за счет оседания на них веществ, выбрасываемых в атмосферу промышленными и энергетическими предприятиями, а также транспортом. Это характерно для центральной части территории области, где плотность городских поселений наиболее велика. Признаки такого загрязнения почв сейчас имеются на территории земель, составляющих 15-20% площади области. Поскольку со склоновым стоком загрязнения поступают на нижние речные террасы с небольшими уклонами поверхности, на них происходит их накопление. Таким образом, получается, что наиболее плодородные земли оказываются и наиболее подверженными загрязнению. Особенно тогда, когда выше по склону от них располагаются территории промышленных предприятий или свалки мусора, с которых поступает склоновый сток, дополнительно загрязненный веществами, скопившимися на этих территориях (вот бы тут применить лесную мелиорацию!). А если вспомнить, что поймы, в том числе высокие, по р.р. Оке, Москве, Клязьме в паводки заливаются водой, то нетрудно догадаться и о том, что в случае загрязнения речных вод будут загрязняться и пойменные земли. То же самое происходит и при орошении пойменных земель, когда их поливают грязной речной водой.

Все это говорит о том, что успешное ведение сельского хозяйства на нашей земле является делом исключительно трудным, требующим четкого приложения знаний не только об особенностях и свойствах почв и их изменений в процессе обработки, но и знаний о тех природных условиях, в которых земли находятся, и тех закономерностях перемещения вещества в природных системах, на которых мы кратко остановились выше.

В 20-ом веке нам не всегда хватало этих знаний, особенно в эпоху индустриализации сельского хозяйства. Мы, например, лишь в 70-х годах узнали в результате проведения геохимических работ на подмосковных землях, что внесение на них в качестве удобрений иловых осадков очистных сооружений городов, в частности, с Люберецкой и Курьяновской станций аэрации, хотя и увеличивало содержание гумуса в почвах, но в то же время приводило к их недопустимому загрязнению тяжелыми металлами. Мы также только сейчас начинаем заново узнавать, что помимо молотой

на заводах извести для известкования почв можно, и нередко с большим эффектом, использовать известковый туф и гажу, залегающую у самой поверхности почвы на землях колхозов и совхозов северной половины Московской области. Нередко мы даже не думали об этом, отводя такие земли под садовые участки и промышленные предприятия.

Однако в большей мере, чем знаний, нам постоянно не хватало средств для поддержания плодородия почв при индустриальном способе ведения сельского хозяйства. Например, создание крупных животноводческих комплексов, с огромной концентрацией скота на малых участках территории привело к тому, что из 14 млн. тонн навоза, скапливавшегося там к концу 80-х годов, около 6 млн. тонн склоновым стоком транспортировалось в речную сеть. Это было обусловлено, прежде всего, тем, что издержки на вывоз навоза на поля и реализацию необходимых технологий его обработки были непосильны для хозяйств. В результате уменьшалось количество органических удобрений, вносимых на поля, а стремление компенсировать образующийся недостаток минеральными удобрениями приводило в некоторых местах к загрязнению почв. В целом к настоящему времени практически во всех районах Московской области отмечается тенденция к сокращению гумуса в почвенном слое, что создает реальную угрозу плодородию почв.

По тем же причинам недостатка средств в малых объемах велись работы по поддержанию открытой осушительной сети, построенной на значительной части земель Московской области в 60–70-х годах. С 1990 года эти работы перестали осуществляться на всей территории области, а земли стали возвращаться к своему исходному заболоченному состоянию. Эти примеры можно было бы и продолжить. Однако и так ясно, что и здесь доля затрат на создание новых сельскохозяйственных объектов была несоизмеримо велика по сравнению с затратами на их поддержание.

Разумеется, нельзя сказать, что за 20-й век не было достигнуто никаких успехов в росте сельскохозяйственного производства. Например, можно говорить о том, что средняя урожайность зерновых повысилась на нашей территории по сравнению с 18 веком, примерно вдвое. Однако эта средняя урожайность не подымалась до уровня, который достигался при высокой культуре земледелия, применяемой на опытных полях нашей земли, в частности, на полях, принадлежавших Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Там урожайность зерновых культур при умелом использовании удобрений и гербицидов устойчиво составляла 28-33 ц/га, а иногда и до 40 ц/га.

В дальнейшем сохранение и улучшение наших земельных ресурсов зависит от того, насколько мы сможем учитывать все те разнообразные условия, в ко-

торых они находятся, и соизмерять наши желания со своими возможностями и возможностями природных систем.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ (ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ)

Как уже не раз говорилось выше, водные ресурсы нашей территории являются ее самым большим богатством, без которого невозможна была бы жизнь такого количества людей, которое проживает на территории Московской области, а также в г. Москве. Их общая величина определяется той частью атмосферной влаги, которая в при современном климате приходит со склоновым и подземным стоком в реки, и поэтому измеряется как среднесуточный расход всех рек, берущих начало на нашей территории. В том же случае, когда река (например, р. Ока) начинается в соседней области, течет по нашей территории, а затем ее покидает, водные ресурсы, принадлежащие нам, оцениваются вычитанием расхода реки на входе из ее же расхода на выходе из нашей области. Поскольку атмосферная влага постоянно из года в год выпадает на поверхность земли, притом независимо от нас, эти водные ресурсы называются возобновляемыми и естественными.

Известно, что использовать все естественные водные ресурсы для наших нужд нельзя, поскольку это может привести к полному истощению как поверхностных, так и подземных вод.

Также известно, что возможность изъятия того или иного количества воды для тех или иных целей определяется конкретными условиями того или иного речного водосбора и того или иного водоносного горизонта подземных вод. Эти условия в силу их природного разнообразия даже на такой маленькой территории, какую занимает Московская область, никогда неизвестны заранее в той мере, которая обеспечивает гарантированную подачу воды для хозяйства в требуемом количестве и качестве, да еще и при условии сохранения последних на заданный срок.

Поэтому величина реально возможного изъятия водных ресурсов всегда оценивается дополнительно к оценкам естественных ресурсов, зависящих исключительно от изменений климатических условий. Эти дополнительные оценки направлены на исследование конкретных природных условий той или иной территории, способствующих или ограничивающих изъятие воды, а также на учет уже существующих ее пользователей. Например, изымая из рек воду, мы должны учесть интересы судоходства и рыбного хозяйства, а, подымая ее из недр, интересы уже существующих владельцев скважин на воду

и пользователей колодцев, чтобы не лишить их воды. Читатель знает, что подземная вода – это будущая речная, и поэтому догадается, что необходим также и учет ущерба речному стоку от изъятия подземных вод. Разумеется, также необходим и учет того, как повлияет это изъятие на состояние растительности, в том числе лесов. Необходимость проведения всего этого приводит нас к еще одной форме оценки водных ресурсов, которую можно назвать оценкой их эксплуатационных запасов (этот термин, как правило, используется только для подземных вод, для поверхностных – это называется свободным стоком, но суть дела от этого не меняется). Эксплуатационные запасы – это то количество воды, обладающей требуемым качеством, которое может изыматься из недр и рек в существующих климатических и технико-экономических условиях без нанесения экологического ущерба в течение заданного срока или бессрочно. Эксплуатационные запасы всегда меньше естественных ресурсов. Мало того, они должны время от времени уточняться (переоцениваться) с учетом изменения интересов всех существующих и перспективных водопользователей (то есть современной и предполагаемой водохозяйственной обстановки), экологической обстановки (в частности загрязнения поверхностных и подземных вод) и, в конце концов, с учетом изменения климатических условий (то есть уточняться путем проведения специальных работ примерно каждые 25 лет). Только в случае оценки эксплуатационных запасов, их экспертизы и утверждения в специальных органах власти в нашей стране разрешается использование природных вод для централизованного водоснабжения.

На настоящий момент, естественные ресурсы речного стока Московской области, включая подземный сток, составляют около 23300 тыс. м³/сут, а такие же ресурсы подземных вод – около 37% от них или 8640 тыс. м³/сут. Свободный сток рек Московской области, то есть тот, который может быть изъят без ущерба (без учета транзитного расхода р. Оки) по приближенным жестким оценкам (точные оценки не проводились уже почти 30 лет) составляет 2986 тыс. м³/сут. С учетом же окской воды он составляет 6027 тыс. м³/сут. или 26% от естественных ресурсов речного стока в целом.

Эксплуатационные запасы подземных вод, разведанные и утвержденные на 224 их месторождениях в Московской области, на сегодняшний день равны 5740 тыс. м³/сут, что составляет около 66% естественных ресурсов подземных вод (их переоценка также не проводилась уже более 25 лет).

Таким образом, в целом запасы как поверхностных, так и подземных вод, изъятие которых возможно для хозяйства, по максимальной величине оценивается в 11770 тыс. м³/сут., что примерно, соответствует 50% всех естественных водных ресурсов территории.

Потребление поверхностных и подземных вод в Московской области никогда не превышало 80% от названной выше величины запасов, а с 1985 года стало постепенно снижаться в результате падения производства. В 1992 году поверхностные и подземные воды в количестве почти 7680 тыс. м³/сут. использовались для хозяйственно-питьевого водоснабжения, производственных нужд промышленных предприятий и сельскохозяйственных производств, рыболовного хозяйства, а также нужд централизованной теплоэнергетики. С учетом всех нужд водоснабжение области на 51% обеспечивалось отбором поверхностных вод и на 49% отбором вод подземных. Отбор на нужды теплоэнергетики при этом составлял 32% от отбора всех вод и 63% от отбора вод поверхностных. Такое количество «теплоэнергетической» воды в значительной степени определяется существующей с довоенных времен практически без всякого технологического перевооружения Каширской ГРЭС. Одна она забирала из р. Оки и одновременно сбрасывала в нее 2208 тыс. м³/сут. нормативно чистых стоков.

Именно это обстоятельство определяет то, что забор воды в бассейне реки Оки самый высокий во всей Московской области (39%). На втором месте по отбору природных вод находится бассейн р. Москвы (35%). Причем основной объем забираемой здесь воды (90%) приходится на его центральную часть, расположенную вокруг г. Москвы, в том числе, на бассейн р. Пахры, а также на промышленные города в низовьях реки (ниже г. Москвы). В бассейне р. Клязьмы используется 18%, а в бассейне р. Волги – 8% природных вод.

Подземные воды в водоснабжении Московской области составляют весьма значительную часть. Причем не только в хозяйственно-питьевом водоснабжении, но и совокупно с ним – для нужд промышленного и сельскохозяйственного производства. Это иллюстрируется данными таблицы 6, в которой даны доли использования подземной воды в природной воде в целом, идущей на все нужды (столбец 1), на все нужды помимо централизованной энергетики (столбец 2), на производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий и хозяйственно-питьевое водоснабжение (столбец 3) и, наконец, только на хозяйственно-питьевое водоснабжение (столбец 4).

Таблица 6

Использование подземных вод, в %

Речные бассейны	1	2	3	4
р. Волга	53	75	75	87

р. Клязьма	75	78	78	93
р. Ока	16	61	81	100
р. Москва	72	77	80	86

Относительно низкая доля использования подземной воды в бассейне р. Москвы определяется тем, что 11 городов Московской области, расположенные вокруг нашей столицы, используют поверхностную воду из московского водопровода.

Одним из главных критериев, позволяющих оценить наше отношение к сбережению ресурсов природных вод, является величина удельного потребления на душу населения в коммунальном и промышленном секторах, то есть удельное потребление, при подсчете которого не учитывается использование воды для орошения, рыболовства и централизованной теплоэнергетики. Расчеты показывают, что эта величина весьма велика, особенно для городских поселений. Об этом наглядно свидетельствуют данные, приведенные в таблице 7.

Таблица 7

Величины удельного потребления природных вод (л/сут на человека)

Речные бассейны	Города	Села	Среднее взвешенное
р. Волга	800	450	700
р. Клязьма	740	450	730
р. Ока	720	500	690
р. Москва	720	450	680

Данные таблицы показывают, что величина общего удельного потребления в городах Московской области выше, чем в г. Москве, для которой она составляет 650 л/сут. Если же выделить из общего удельного потребления величину такового для коммунального сектора городов, то она окажется в среднем равной 350 л/сут. Эта величина значительно превышает норматив потребления, установленного для нашей территории областным правительством (250 л/сут), не говоря уже об аналогичных нормативах, установленных в европейских странах на уровне 150 – 160 л/сут. Аналогичным образом обстояло дело и в промышленности области, по крайней мере, до начала 90-х годов, даже после начала спада производства.

Значительные величины удельного потребления воды на нашей территории определяются известными уже десятки лет, но до сих пор не устраненными причинами. Ими являются высокие непроизводительные расходы воды

(это, когда вода беспрерывно капает из кранов и течет через унитаз), потери в коммунальных сетях (это, когда они месяцами текут и не ремонтируются), а в промышленном секторе – низкий уровень оборота воды (это, когда вода после очистки повторно почти не используется, и для нужд производства в основном привлекается свежая вода из источников). Глубинной же причиной является опять-таки несообразно малые (с точки зрения используемых технологий) затраты на эксплуатацию систем водоснабжения и отсутствие стимулов к экономии воды.

В целом приведенные данные свидетельствуют, что природных вод пресных вод у нас достаточно и их вполне хватает даже при таком безумном их использовании. С этим можно было бы вполне согласиться, если бы не кое-какие осложняющие обстоятельства.

Применительно к речным водам они состоят в том, что, как знает читатель, использованные в хозяйстве природные воды по канализации поступают на очистные сооружения, а после них в речную сеть. Поэтому из-за отбора в реках воды почти не убавляется (величина сброса с очистных сооружений в среднем составляет 90% от их отбора), но она становится грязнее. Этому загрязнению особенно способствовало то, что до последнего времени считалось выгодным пускать на очистные сооружения не только бытовые, но и промышленные стоки, которые предварительно нужно было очищать на локальных очистных сооружениях предприятий. Это последнее выполнить почти не удалось, и в результате сооружения биологической очистки, по технологии предназначенные для бытовых стоков, стали плохо работать. И в течение десятков лет в реки поступала преимущественно грязная вода. Сколько ее было – нетрудно представить. Надо взять количество отбираемой из рек и подземных горизонтов воды и помножить на 0,9. Получится, что общее количество стоков, поступающих в реки, составляет 6912 тыс. м³/сут. Если соотнести эту величину с величиной естественных ресурсов речных вод, то получится величина, свидетельствующая о том, что в среднем в речной воде постоянно находится около 30% сточных вод. Разумеется, что для разных рек она будет разной в зависимости от того, сколько в пределах его водосбора отбирается воды и сколько сбрасывается. Данные о соотношении сбросов стоков к естественным расходам некоторых рек Московской области приведены в таблице 8.

Таблица 8

Мера загрязнения рек Московской области сточными водами

Река и створ	Расход рек (м ³ /с)	Стоки (м ³ /с)	Отношение стоков к расходу
--------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

Лобь, Лама, устье	15,5	0,44	0,03
Сестра, устье	19,3	2,1	0,11
Москва, Звенигород	30	2,2	0,07
Москва, устье	129,4	67,6	0,52
Пахра, устье	14,2	4,5	0,32
Нара, устье	11,0	2,2	0,2
Лопасня, устье	6,0	0,6	0,1
Осетр, устье	14,6	0,5	0,03
Клязьма, граница области	39,3	14,4	0,33

Как видно из таблицы 8, наиболее грязной рекой Московской области является р. Москва в нижнем ее течении. Это определяется тем, что столица потребляет около 9280 тыс. м³/сут. воды, поступающей в город из Волжской и Москворецкой систем водоснабжения. Первая из них включает Ивановское водохранилище в Тверской области, Клязьминское, Учинское, Пестовское и Пяловское водохранилища в Московской, а также канал им. Москвы, по которому вода подается в город. Москворецкая же система включает Истринское, Озернинское, Можайское, Рузское и Верхне-Рузское водохранилища на территории Московской области, а также Яузское и Вазузское водохранилища в Тверской и Смоленской областях. Вода подается на территорию Московской области по каналу Яуза-Руза, а затем по р. Рузе и далее по р. Москве до самой столицы. Часть поступающей через территорию Московской области к г. Москве воды забирается в Московский водопровод в количестве 6300 тыс. м³/сут (примерно 70 м³/с), а затем, после использования, сбрасывается в р. Москву ниже города. Оставшаяся же часть используется в большей своей доле на обводнение р. Москвы, а в меньшей – р. Клязьмы. В таблице 8 эти обводнительные расходы учтены, но, как видно, они не могут сделать р.р. Москву и Клязьму чище остальных рек Московской области.

Оценки показывают, что даже в том случае, когда доля стоков в общем расходе реки близка к 10%, возникают большие сложности с очисткой ее до питьевых стандартов. И г. Москва сейчас тратит огромные средства на то, чтобы очистить воду, поступающую в водопроводную сеть. Московская же область к настоящему времени практически перестала использовать поверхностную воду для питья.

Это в условиях постепенного загрязнения рек было, несомненно, правильным решением. Однако, итоги анализа состояния подземных, хорошо защи-

щенных от попадания в них загрязнения, источников показали, что и они, начиная с 60-х годов, стали загрязняться в темпах, соответствующих темпам роста производства. К 90-м годам частота случаев загрязнения подземных вод заметно увеличилась, хотя мера загрязнения была несопоставимо малой по сравнению с мерой загрязнения поверхностной воды. Для роста такого загрязнения существуют две основные причины.

Первая заключается в том, что водозаборы подземных вод, дающие примерно 80% их добычи, упорно развивались и наращивали свой водоотбор на застроенных (промышленных и жилых) загрязненных территориях, а не на территориях разведанных месторождений. Для освоения этих месторождений требовались значительно большие затраты, чем для развития уже построенных (нередко еще в 19 веке) водозаборов в городах (сейчас они освоены едва на 50%).

Второй существенной причиной является устаревание скважинного хозяйства водозаборов, разрушение водозаборных скважин (их на сегодняшний день в области учтено более 10500 единиц), нередко работавших без ремонта и обновления много десятков лет. Например, до сих пор во многих старых промышленных городах еще существуют скважины, действующие с дореволюционных времен. Обследования показывают, что в настоящее время от 30 до 60% эксплуатационных скважин, находящихся в разных городах требуют ремонта или переобустройства. Следствием неудовлетворительного состояния скважинного хозяйства является загрязнение водоносных горизонтов через разрушенные стволы скважин, а также снижение их производительности в результате их заиливания и разрушения водоприемной части. Сочетание этих явлений нередко приводит к дефициту в водопотреблении при количественном достатке воды в водоносных горизонтах.

Нетрудно догадаться, что особенно напряженное положение с загрязнением подземных вод складывается в наиболее промышленных, плотно застроенных и населенных районах Московской области. Они располагаются вокруг г. Москвы, в бассейне р. Пахры, а также в бассейне р. Клязьмы.

Решить проблему улучшения качества питьевой воды в этих районах Московской области можно двумя способами. Первый из них заключается в подаче чистой воды из внешних источников, которыми, например, сейчас являются разведанные Среднеклязьминское (его вода уже подается в города, расположенные в бассейне р. Клязьмы) и Приокское месторождения подземных вод (последнее расположено на р. Оке, между г. Серпуховом и Каширой). Второй путь состоит во внедрении в практику водоснабжения современных технологий очистки воды перед подачей ее потребителю. Оба способа не являются вза-

имоисключающими и должны в перспективе использоваться в зависимости от конкретных условий водоснабжения в пределах тех или иных участков нашей территории. До кардинального решения этой проблемы, требующей предварительного проведения очередной переоценки эксплуатационных запасов подземных вод, следует увеличить производство бутилированной чистой воды, а также шире использовать бытовые фильтры, производство которых уже освоено в нашей Московской области, а цены на них вполне доступны. Иными словами надо поступать так, как поступают в так называемых развитых странах, уже переживших кризис, связанный с ухудшением качества питьевой воды.

В заключение следует сказать, что водные ресурсы нашей земли не исчерпываются только природными пресными водами. В Московской области уже десятки лет понемногу добываются минеральная вода (с глубин до 400 – 500 м), а также рассолы с минерализацией от 70 до 200 г/л (с глубин до 1 км). Они используются главным образом в лечебных и бальнеологических (для ванн) целях. Запасы их сейчас представляются неисчерпаемыми. Однако и для них пришло время для проведения первой оценки их эксплуатационных запасов.

ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ НЕДР МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В Московской области к сегодняшнему дню разведано окончательно или предварительно около 240 месторождений твердых полезных ископаемых. Разрабатывая их, получают различные виды сырья, которое может быть использовано, прежде всего, в целях получения строительных материалов и удобрений.

В основном это глины для производства кирпича, керамзита, глины тугоплавкие и огнеупорные, пески (в частности стекольные) и песчано-гравийный материал, карбонатные породы, из которых делают бутовый и облицовочный камень, щебень, известь, минеральную вату и цемент. В Щелковском районе (единственное месторождение) добываются доломиты, использующиеся в качестве флюса в металлургии, у г. Хотьково добываются трепела (легкая силикатная порода, прекрасный теплоизолятор). Существует одно месторождение стекольных песков в Раменском районе (Егановское) и также одно для производства карбонатного сырья, пригодного для известкования почв (Домодедовский район).

Самые крупные разработки рудных ископаемых осуществлялись с 30-х до начала 90-х годов в Воскресенском и Егорьевском районах, где добывались фосфориты для производства фосфоритовой муки, предназначенной для удоб-

рения сельскохозяйственных земель.

Наибольшее число месторождений разведано на строительные и формовочные пески, а также песчано-гравийные смеси (всего около 285000 тыс. м³). Они составляют 66% в объеме всех разведанных в Московской области запасов твердых полезных ископаемых. Наиболее велики они в Истринском, Рузском и Луховицком районах, где сосредоточено две трети запасов этих материалов. Наибольшее количество запасов строительного камня сосредоточено в Коломенском, Серебряно-Прудском и Озерском районах. Запасы строительного камня относительно невелики и составляют около 7% от их общего объема. То же самое относится и к сырью для производства керамзита (8%), которое имеется в Дмитровском, Пушкинском и Серпуховском районах Московской области. Размещение месторождений нерудных полезных ископаемых на территории области показано на рис. 6.

Помимо месторождений для получения перечисленного сырья в Московской области имеется около 1700 месторождений торфа. Однако наиболее крупные из них уже выработаны, а мелкие осваиваются незначительно.

Из 240 выявленных месторождений [18] в настоящее время разрабатывается около 60. Площадь современных разработок относительно невелика и составляет не более 1% площади Московской области. Однако, зоны влияния разработок на природные системы на самом деле значительно больше. Особенно с учетом вторичного использования отработанных карьеров.

К настоящему времени на территории Московской области образовалось более 300 карьеров, из которых изъятые полезные ископаемые. Вторичное использование карьеров главным образом связано с устройством в них свалок бытовых и промышленных отходов и в меньшей мере искусственных водоемов. Всего к началу 90-х годов в области насчитывалось около 200 свалок. Их площадь составляет в целом около 600 га. Однако, площадь их влияния, обусловленная распространением загрязнения со склоновым и речным стоком, а также переносом вещества в приземном слое воздуха, по имеющимся оценкам, по крайней мере, больше на порядок.

Влияние бывших горных выработок на подземные воды зависит от глубины выемки полезных ископаемых и наиболее велико, когда свалки размещаются в карьерах, прорезающих всю толщу пород до горизонтов известняков, в которых находятся подземные воды, используемые для централизованного водоснабжения.

Крупнейшим из таких бывших карьеров, а ныне свалок является так называемый полигон твердых бытовых отходов (ТБО) «Тимохово» в Ногинском районе, возникший на месте разработок гжельских глин. Имеются и другие примеры за-

хоронения отходов непосредственно в карьерах известняков. Например, такими являются «Курбатово» в Серебряно-Прудском районе, «Выполотовский» в Подольском.

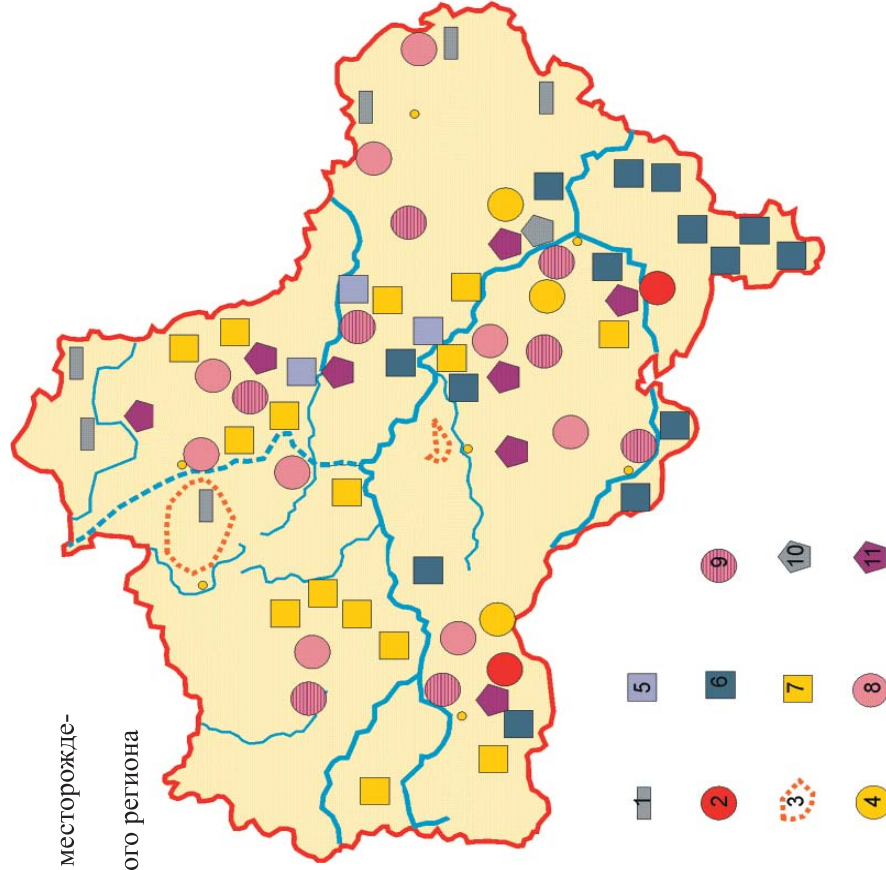
Многие полигоны ТБО организованы в непосредственной близости от населенных пунктов, жители которых испытывают постоянный дискомфорт от гнилостного запаха и дыма пожаров, поскольку все свалки склонны к самовозгоранию. Грунтовые и поверхностные воды в зоне влияния свалок недопустимо загрязнены и не могут использоваться в питьевых целях.

Наибольшие нарушения природы произошли к настоящему времени на территории Воскресенского и Егорьевского районов в результате почти шестидесятилетней разработки фосфоритовых руд. Здесь добыча фосфоритов, залегающих на глубинах в несколько десятков метров, привела к глубокой «вспашке» пород на эти глубины. В результате этой вспашки те из них, которые залегали ранее внизу, оказались на поверхности земли, а форма ее неузнаваемо изменилась. Общая площадь, на которой произошли эти изменения, включая изменения разреза горных пород, рельефа, сети рек и ручьев, а также растительности достигла 300 км². Рекультивация земель при этом всегда отставала от разработок и не имела сколько-нибудь адекватного происшедшим изменениям научного обоснования. Главным образом она сводилась к высадке лесных насаждений, весьма плохо приживавшихся в новых условиях и находящихся все время на грани гибели.

Из того, что было сказано о разработке твердых полезных ископаемых, явственно следует один единственный вывод, состоящий в том, что основной проблемой ее является рекультивация нарушенных земель и обустройство выработок для использования в других целях. Здесь также как и в случае использования других природных ресурсов Московской области наблюдалось явное завышение затрат на расширение добычи по сравнению с затратами на рекультивацию земель и экологически правильное обустройство выработок для последующего использования.

Рис. 6. Схема размещения основных месторождений полезных ископаемых Московского региона

- 1 - месторождение торфа,
- 2 - рудопроявления железа и полиметаллов,
- 3 - титано-циркониевые россыпи,
- 4 - фосфориты,
- 5 - доломит,
- 6 - известняк,
- 7 - стекольные пески,
- 8 - песчано-гравийное сырье,
- 9 - глины,
- 10 - цементное сырье,
- 11 - подселочные камни.



ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Автор, написав этот очерк, вполне понимает, что изложенное в нем не может вызвать сколько-нибудь приятных ощущений у читателя и вселить в него оптимизм. Однако он надеется, что причины происшедшего с природными ресурсами Московской области и с нами, как с представителями «человека общественного» на этой земле, достаточно ясны. Мы занимались их эксплуатацией по самому неприятному с точки зрения стратегических последствий сценарию. То есть старались добиться роста производства и потребления за счет безудержного, экстенсивного, как говорят в науке, использования природных ресурсов, невзирая на негативные для нас же изменения природных условий. Автор считает, что осознание этого факта далеко не является только его достоянием. Постепенно это осознается все большим и большим количеством людей, и именно это начинает вселять надежду в то, что все изменится к лучшему. С чего начать? Думается, что надо спокойно начинать с малого, ни в коем случае не ставя перед собой сверхзадач, ибо кризис наш системный и глубок и революционных выходов из него нет. Надо начинать с доступного для каждого. Например, перестать втыкать окурки в цветочные горшки, перестать выбрасывать мусор за ограды садовых участков, а тем более не таскать его к речке и не прятать в прибрежные кусты. Надо требовать, чтобы на участках были поставлены контейнеры и в них следует этот мусор складывать. Это стоит денег, но если их не платить, то дальше будет только хуже. Рациональнее употреблять контейнеры для разных видов мусора. Это в дальнейшем поможет без вреда и даже с пользой для окружающей среды его переработать. Надо чаще чинить водопроводные краны, а чтобы стимулировать себя, постараться поставить счетчик. А еще раньше купить бытовой фильтр, предварительно сделав анализ воды или проконсультировавшись в центре санитарного надзора, и тем самым обезопасить себя и своих детей.

Надо перестать выделять земли под сады и коттеджи на разведанных ранее и не освоенных месторождениях подземных вод. На разведку их были затрачены большие деньги, а вода в перспективе может пригодиться. Надо перестать отводить под свалки еще не отработанные месторождения твердых полезных ископаемых, особенно редких, например, таких, как стекольные пески или пресноводные карбонаты для известкования почв. Надо перестать строить

в зонах первого пояса санитарной охраны питьевых скважин гаражи. И так далее и тому подобное.

Все перечисленные действия практически не требуют денег или требуют, но не очень много. Они требуют лишь одного – желания и доброй воли.

Если говорить о тех малых средствах, которые еще имеются в нашем государстве и в Московской области в частности, то автор, не будучи государственным деятелем и не навязывая своего мнения таковым, все же не может не поделиться с читателем, куда бы они их использовали для поправки положения с природными ресурсами. Ему кажется, что если денег мало, то их следует тратить на то, чтобы, с одной стороны, дело, на которое они пойдут, могло бы быть полностью завершено, а с другой, чтобы его завершение было бы стратегически полезно даже при малых затратах. Таких дел у нас несколько.

Первое из них – это учет количества и качества оставшихся у нас ресурсов и наблюдения за состоянием природных систем и изменениями природных условий, а также прогноз этих изменений для тех или иных сценариев развития наших производительных сил. Иными словами – это получение достоверной и своевременной, а также доступной для всех информации о природных условиях, в которых мы живем, и которые изменяются в результате изъятия и переработки природных ресурсов. Эта работа стоит относительно немного денег. Например, ведение на современном уровне мониторинга подземных вод на территории всей России стоило до последнего кризиса всего 60 млн. рублей в год. Затраты эти стратегически окупаемы, хотя бы потому, что мы будем знать, что нам делать, когда деньги появятся. Мало того, в случае широкой доступности этой информации она будет привлекать к размышлениям о том, как нам нужно выходить из кризиса, все больше и больше людей, и это поможет постепенно изменить ту систему наших отношений к природе и к самим себе, которая сложилась у нас без малого за тысячелетие. В конце концов, как говорят некоторые известные ученые, «ключом к преобразованиям является информация».

Второе дело – это наука и образование. Ведь, когда появятся деньги, нужно уже четко знать не только то, что нужно делать, но и как делать. Без образованных людей это невозможно. С другой стороны и на это требуется не так уж много денег. В нашей Московской области для решения этой проблемы осталось еще очень много. Ведь до конца 80-х годов в Московском регионе вместе с г. Москвой было сосредоточено почти 30% научного потенциала всего СССР. Имеющиеся до сих пор научно-производственные фирмы при относительно небольшой поддержке со стороны власти в таких условиях смогут со временем дать доходы, необходимые для того, чтобы начать развиваться в согласии с природой. Даже сейчас, например, при полном отсутствии поддержки со сто-

роны государства в регионе существуют фирмы по производству прекрасных установок по очистке загрязненных подземных вод, сантехнической арматуры и так далее. Дело лишь за разумным регулированием государственной поддержки.

Несомненно также, что третьим делом является здравоохранение. Это также стратегическая задача, поскольку ненормально, когда здоровых молодых людей, призываемых в армию, у нас всего 14% от количества, находящихся в призывном возрасте. Без здоровья, которое, кстати, ухудшалось у нас с ростом потребления и загрязнения окружающей среды, очень трудно преобразовываться в общественном смысле.

В целом, если вспомнить, приведенные выше данные о бюджете России во времена Петра I, нам просто надо несколько увеличить совсем маленькие затраты, заключенные в последней его строчке. И, соответственно, несколько ограничиться в некоторых остальных. В дальнейшем же стараться постепенно изменять соотношение в пользу этой последней строчки.

При этом не стоит уповать на то, что сам по себе свободный рынок и новые технологии помогут нам выбраться из кризиса. Это необходимые, но недостаточные граничные условия. Подробно не обсуждая этот момент, он достаточно полно освещен в изданной у нас в 1994 году книге Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз и Й. Рандерса «За пределами роста», можно лишь согласиться с ее авторами в том, что человечество будет устойчиво развиваться в том лишь случае, если будет заинтересовано в качественном, а не количественном (физическом) росте. А это, несомненно, означает изменение нашей психологии и нашей нравственности в пользу общественного партнерства, сострадания и веры в лучшие качества друг друга. Но процесс этот медленен и следует иметь терпение. В связи с этим невольно на ум приходят слова нашего великого соотечественника, с именем которого сейчас связывают все трагедии, постигшие нас в двадцатом веке. В 1921-1923 году, подводя итоги своей жизни, он написал «... Мы должны одержать победу медленным, постепенным – быстрым нельзя – но неуклонным повышением и движением вперед».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дуэль И.И. Судьба фантастической гипотезы. М., «Знание», 1985
2. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера М., Наука, 1985

3. Медоуз Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й., Беренс У. Пределы роста. М., Мир, 1991
4. Хачатуров Т.С. Экономические проблемы экологии.// Общество и природная среда. М., Знание, 1980
5. Концепция развития Московской области на 1996-2005 годы. Пояснительная записка. ГК НИ и ПИ Градостроительства, 1996 год.
6. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й.. За пределами роста. М., Прогресс, 1994
7. Археологическая карта России. Московская область. Часть 1. М., ИА РАН, 1993
8. Воеводский М.В. Мезолитические культуры Восточной Европы// КСМИ-ИМК, 1950, вып. 31
9. Баландин Р. Геологическая эпоха, в которой мы живем. Наука и жизнь, № 1, 1983
10. Викторов А.М., Звягинцев Л.И. Белый камень. М., Наука, 1981
11. Настольный энциклопедический словарь 1899 года. О России. (переиздание с оригинала 1899 года), Екатеринбург -Тула, «Архитектон», 1977
12. Галаган А.А. История предпринимательства российского. От купца до банкира. М., «Ось-89», 1997
13. Спундэ А.. Очерк экономической истории русской буржуазии. Наука и жизнь, № 1, 1988
14. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений погоды. М., Мысль, 1988
15. Концепция экологической программы Московской области. ГК НИ и ПИ Градостроительства, 1991 год
16. Глушкова В.Г. Вопросы взаимосвязанного расселения в Москве и Московской области //Вопросы географии. Московский регион. М., Мысль, № 131,1988
17. Теория прогнозирования и принятия решений //под редакцией С.А. Саркисяна, М., Высшая- школа, 1977
18. Состояние окружающей среды Московской области в 1994году (Государственный доклад). М., 1995