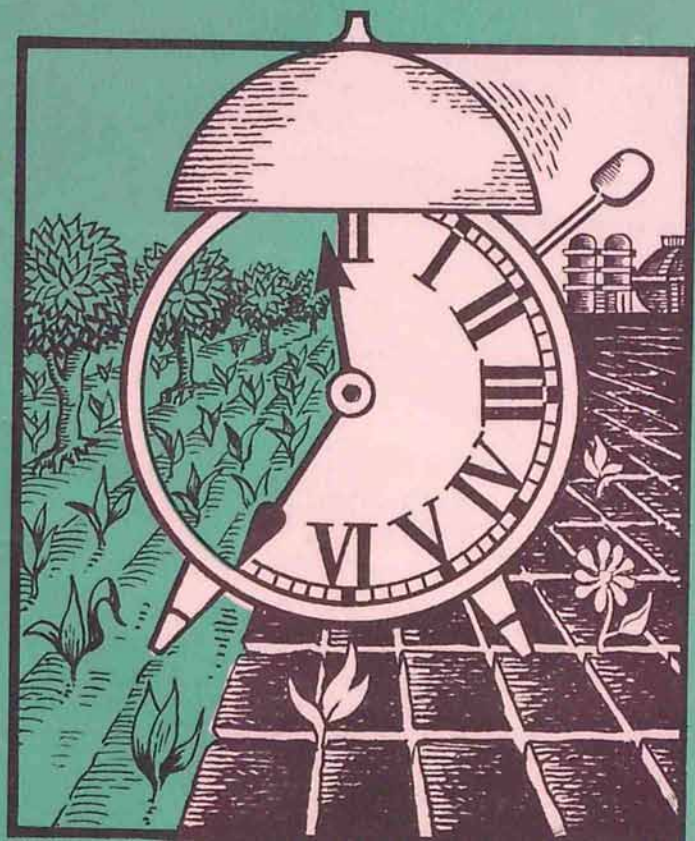


В.А.ПЕРЕГУДОВ
В.И.БОЛДЫРЕВ

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ



В.081 (2Р-4 Тул)

П 27

В.А.ПЕРЕГУДОВ
В.И.БОЛДЫРЕВ

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

ЧАСТЬ II

ЖИЗНЬ
в окружающей
среде

Тула
Приокское книжное издательство
1996

Художник В. С. КОРНЕЕВ

Рецензенты: проф. кафедры общей и неорганической химии Новомосковского института РХТУ им. Д. И. Менделеева А. И. Ермаков, методист экспертного отдела Института развития образования (г. Тула) Э. М. Горсткаина

Спонсор издания: Экологический фонд города Новомосковска, Новомосковский городской комитет по охране природы

Печатается по рекомендации Института развития образования (г. Тула)

П $\frac{4310020000-2}{M154(03)-96}$ 96

ПРЕДИСЛОВИЕ

Экологические проблемы занимают нас все больше и больше, так как в России эти проблемы обостряются с каждым годом. На долю вашего поколения выпадает основная часть решения задачи экологического оздоровления России.

А для этого нужно обладать экологическими знаниями. Знания в области экологии необходимы каждому человеку как умение читать, писать, считать.

Во второй части учебного пособия «Основы экологических знаний» рассмотрено влияние научно-технического прогресса, роста населения планеты и стремительного процесса урбанизации на окружающую нас среду в глобальном масштабе и региональном, на примере городов Тулы и Новомосковска.

Проблемы городов подробно изложены потому, что 90% населения Новомосковского района живет в городах, а города не могут быть экологически равновесными. Можно лишь смягчить условия жизни горожан, насыщая город зелеными насаждениями и уменьшая выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Но положение наше не безнадежно. Такие страны как Германия и Япония добились в последние годы замечательных успехов в сохранении природы при меньшей чем в России обеспеченности природными ресурсами и при большей плотности населения.

Разделы, посвященные экологическим проблемам

Тульской области и Новомосковского района, написаны госинспектором Новомосковского городского комитета по охране природы В. И. Болдыревым. В них представлен богатый фактический материал. Он может служить справочным пособием не только для школьников, но и для родителей.

ГЛАВА 1

БИОСФЕРА И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Введение

Многочисленные виды организмов, населяющих нашу планету, как показано в первой части учебно-методического пособия «Как устроен окружающий нас мир», существуют не изолированно. Они находятся во взаимодействии не только между собой, но и с компонентами неживой природы. На основе этих взаимодействий создаются разной сложности экосистемы (биогеоценозы), осуществляется круговорот веществ. Высшей экосистемой, объединяющей различной сложности биогеоценозы, является биосфера. Она возникла вместе с первым появлением жизни на планете Земля. Человечество тоже возникло в биосфере, как один из этапов развития жизни. Однако в отличие от других организмов, человек стал активно воздействовать на биосферу через трудовую деятельность. По мере развития человеческого общества это воздействие становилось все более активным. Человек стал мощным фактором, преобразующим биосферу.

В настоящей главе мы рассмотрим взаимоотношения человека и биосферы и влияние на биосферу научно-технического прогресса.

РОЛЬ ОРГАНИЗМОВ В ЭВОЛЮЦИИ БИОСФЕРЫ

Образование биосферы, расширение ее границ, изменение состава, ускорение биогенной миграции атомов осуществлялось наряду с возникновением жизни и эволюцией органического мира.

Живые организмы с момента своего возникновения в процессе жизнедеятельности постоянно изменяли окружающую среду.

В результате жизнедеятельности хемосинтезирую-

щих бактерий более 3 млрд. лет назад началось отложение некоторых марганцевых и железных руд, фосфоритов, серы. Первые микроорганизмы — пурпурные и зеленые бактерии, а затем сине-зеленые водоросли — стали усваивать углекислый газ и выделять молекулярный кислород, из которого над Землей образовался озоновый экран. Образование озонового экрана создало защиту от ультрафиолетовых излучений Солнца, губительных для живых существ, и позволило жизни выйти из воды и распространиться на суше.

В течение длительного времени зеленое живое вещество поглотило из атмосферы громадное количество углекислого газа, которого в древнейшее время было в сотни раз больше, чем теперь, и одновременно обогатило ее кислородом. В водной среде только при наличии бактерий и водорослей мог появиться зоопланктон. Известковые скелеты беспозвоночных — корненожек, кораллов, моллюсков — образовали осадочные породы (мел, известняк). Отмирание сине-зеленых и красных водорослей способствовало отложению солей кальция. Некоторые виды водорослей и губок обусловили накопление кремнезема. Каменный уголь образовался из растительных осадков, нефть — из планктона древних морей и других водоемов.

Колоссальная размноженность организмов увеличивала биомассу, которая распространялась по лику Земли, заполняя биосферу. На Земле в разных средах в процессе эволюции образовались самые различные биогеоценозы, находящиеся в постоянном взаимодействии друг с другом. Организмам для существования были необходимы определенные условия внешней среды, которую они в процессе обмена веществ постоянно изменяли. При этом увеличивалась биогенная миграция химических элементов биосферы. Живое вещество осуществляет обмен газов, концентрирует рассеянные элементы, способствует окислительным и восстановительным реакциям. Функции живого вещества (газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная) и процесс эволюции обусловили создание современной природной среды.

В процессе эволюции живые организмы обособлялись от непосредственной зависимости от среды. Первые организмы (бактерии, водоросли) были как бы погружены в питательную среду. Постепенно появились

многоклеточные организмы, менее зависимые от изменения внешней среды и имеющие свою внутреннюю среду. Эти многоклеточные организмы обладают системами органов, регулирующими жизненные процессы: питание и пищеварение, газообмен и циркуляцию питательных веществ. Через нервную систему осуществляется связь организма с внешней средой. Именно развитие нервной системы, мозга животных способствовало их ориентации, передвижению в пространстве и возникновению сложных форм поведения. По мере эволюции возросла скорость передачи (миграции) вещества и энергии в живой природе в образовавшихся биогеоценозах.

ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА

Значительные изменения претерпела биосфера после появления на Земле человека. Бурное развитие промышленности, науки и техники за геологически ничтожно малый отрезок времени способствовало значительному ускорению биогенной миграции элементов в биосфере. Человек создал десятки тысяч новых растений и пород животных, своей деятельностью он прямо или косвенно ускоряет эволюцию видов в природе, изменяет органический мир и природную среду. В результате коренных изменений в «первой природе» входит в практику понятие «вторая природа», то есть то, что возникло на Земле как результат человеческой деятельности (населенные пункты, природные зоны, водохранилища и т. п.).

Хозяйственная деятельность людей — новый фактор преобразования природы. В результате этой деятельности формируются новые биогеоценозы. К их числу можно отнести, например, агроценозы. Примерами могут служить создаваемые луга, поля, пастбища, парки, плодовые сады и ягодники, лесные насаждения и т. д. Через искусственный отбор и другие агротехнические мероприятия человек стремится получить максимальную биологическую продуктивность (урожай). В искусственных биогеоценозах значительная часть питательных веществ выносятся с урожаем из системы и естественный круговорот веществ не осуществляется.

На продуктивность растений и состояние отдельных экосистем непосредственно влияют выбросы в атмосферу. Сточные воды меняют продуктивность водных систем. Судьба животных, темпы их размножения и биологическая продуктивность в водных экосистемах также связаны с человеческой деятельностью.

В настоящее время большинство людей в нашей стране живут уже не в условиях естественной природной среды, а во «второй природе», которую более точно нужно называть окружающей средой. Отсюда и название второй части книги «Жизнь в окружающей среде».

Вопросы и задания

1. Какое влияние на образование биосферы оказали возникновение жизни и эволюция окружающего мира?
2. Как отразилась деятельность человечества на биосфере?
3. Какое влияние оказала деятельность человечества на растительный и животный мир, на почву, реки, озера, атмосферу?
4. Какое влияние имеют биологические знания в жизни человека и будущего человеческого общества?

ЧЕЛОВЕК И ВСЕЛЕННАЯ. ВРЕМЕННОЙ КАЛЕНДАРЬ ЖИЗНИ

Все эти преобразования происходят на наших глазах, многое нас не устраивает, что-то тревожит, но мы все события сравниваем со сроком человеческой жизни. Изучая историю по учебникам, мы иногда опускаемся в такие древние времена, как 5—6 тыс. лет назад и ожидаем продолжительность будущей жизни никак не меньше этой огромной для нас временной величины, отсюда мы планируем свои дальнейшие действия, считая, что чего-чего, а времени жизни впереди у нас много.

Большинству учеников, оканчивающих школу, дальнейшая собственная жизнь представляется бесконечно долгой, и неудивительно, что история человеческого общества (и тем более все мироздание) воспринимается как нечто беспредельное и непостижимое. Но проходит время — и каждый человек осознает и чувствует конечность своей жизни. А осознав и почувствовав это, человек начинает все острее ощущать цен-

ность жизни, и перед ним встает естественный вопрос: как лучше ее прожить и какой нам отведен срок жизни? Но подобный вопрос встает и перед всем человечеством. Попробуем в этом разобраться.

Мы живем на Земле — рядовой планете Солнечной системы, а наше Солнце представляет собой одну из сотни миллиардов звезд в нашей Галактике. Таких галактик в Метагалактике — несколько десятков миллиардов. Как утверждает современная наука, все это многообразие космических объектов возникло около 20 млрд. лет назад. Много это или мало? Все познается в сравнении. Существуют элементарные частицы, которые живут миллиардные доли секунды. Мы знаем бабочек-однодневок. Жизнь человека в среднем длится 70 лет. Если говорить о метагалактике, т. е. известной в настоящее время части Вселенной, то совершенно естественно сравнить время ее существования со временем жизни составляющих ее галактик или звезд, например Солнца. Но такие звезды, как Солнце, существуют около 10 млрд. лет. Поэтому вся история эволюции космоса измеряется жизнью всего 2 поколений «населения» Метагалактики. Как видим, жизнь мироздания чрезвычайно коротка. Эволюция Земли и органической природы тоже очень быстра и коротка. Земля возникла 4,6 млрд. лет назад. А уже меньше чем через 1 млрд. лет на ней появились микроорганизмы, еще через 2,5 млрд. лет зародились макроскопические формы жизни. Рыбы существуют около 500 млн. лет, первые растения на суше появились около 450 млн. лет назад, млекопитающие — 150 млн. лет, а история человечества насчитывает всего около 1,5 млн. лет.

За время своего существования Земля вместе с Солнцем сделала 23 оборота вокруг центра Галактики. А вместе с человеком она прошла всего 1/133 часть этой космической орбиты. Для того чтобы наглядно представить какое место занимает история человечества в жизни Земли, предположим, что возраст нашей планеты насчитывает 24 часа. Тогда человечество начало свой путь всего около минуты назад, а история человека современного типа, продолжающаяся около 40 тыс. лет, уложится всего в одну секунду. Однако такая временная шкала (одни сутки) слишком мелка и

ненаглядна. Тогда для большей наглядности можем представить другую шкалу времени.

Представим, что весь период органического мира (около 4 млрд. лет) сократился до одного года, в котором каждый день соответствует 11 млрд. лет (рис. 1).

В этом масштабе большую часть года до середины августа заняла эволюция примитивных организмов, вроде бактерий. Затем, примерно 1 сентября, т. е. 1,4 млрд. лет назад, возникли первые сложные клетки, типичные для современных растений и животных. После этого эволюция пошла быстрее. Все основные типы морских беспозвоночных появились в сентябре-октябре, а в ноябре (около 450 млн. лет назад) сформировались первые позвоночные предшественники рыб. «Век рыб» и «Век амфибий», длившийся приблизительно по 100 млн. лет, заняли большую часть ноября. В декабре амфибии уступили место гигантским рептилиям (динозаврам), которые господствовали на Земле до середины декабря. К концу третьей недели (60 млн. лет назад) и они стали вымирать. Их сменили птицы и млекопитающие. Наконец, 31 декабря появился первый человек; нынешнее сельское хозяйство развивалось за последние две минуты года (10000 лет).

Сопоставление геологической временной шкалы с одним годом дает представление об относительной продолжительности различных этапов эволюции живого. Обратите внимание, что две трети времени заняло развитие клетки. Затем темпы увеличились. Вся эволюция человека с момента его появления заняла только последние восемь часов последнего года, а научно-технический прогресс, начавшийся после промышленной революции XVIII века, идет всего 2 секунды.

Вопросы и задания

1. Когда по календарю жизни появились первые фотосинтезирующие бактерии?
2. Когда появились первые клетки, характерные для животных и высших растений?
3. Когда началась эволюция человека?
4. Сколько времени идет развитие сельского хозяйства?
5. Сколько времени идет развитие научно-технического прогресса?
6. Какой вывод можно сделать из календаря жизни?

ПОВОРОТНЫЕ ПУНКТЫ В ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМЛИ

Изучая ископаемые останки, можно заметить в эволюции Земли поворотные пункты, резко меняющие весь ход дальнейших событий. Примером служит появление позвоночных, давших начало «Веку рыб» и запустившее процесс, приведший к сухопутным животным, рептилиям и млекопитающим.

Последний поворотный пункт — возникновение человека, сильно изменившего и продолжающего менять облик Земли.

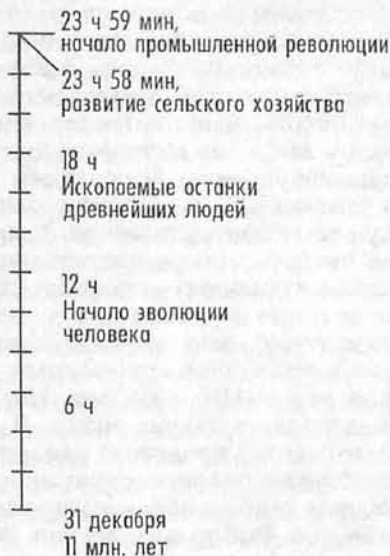
По мере становления цивилизации человечество развивалось все более ускоряющимися темпами. Если считать, что каждое новое поколение людей появляется через 25 лет, то история человечества, начиная с кроманьонца — человека современного типа, насчитывает всего 1600 поколений. Из них 1200 поколений людей прожили в пещерах, 240 — в условиях существования письменности, 22 — имели возможность читать напечатанные книги. При электрическом освещении живет лишь пятое поколение людей. Автомобили, самолеты, радио, кинематограф стали входить в нашу жизнь всего около 100 лет назад, практически в XX столетии. Телевидение существует 60 лет, а компьютеры — менее 50 лет.

Но есть ли какие-нибудь основания считать, что человек — это вершина эволюции и ее конечная точка? Ясное дело, нет! Наоборот, очевидно, что все процессы генетических изменений, ведущие к появлению новых видов и вымиранию уже существующих, непрерывно продолжаются.

По-прежнему основное условие, определяющее жизнеспособность вида, — его способность устанавливать и поддерживать равновесие с другими видами в пределах экосистемы, обеспечивающей эффективный кругооборот биогенов и устойчивый поток энергии. С учетом этого обстоятельства современный человек может оказаться не более чем проходным персонажем на эволюционной сцене; что значат считанные секунды по сравнению с двумя-тремя неделями динозавров? Люди создали систему, основанную не на равновесии, а на все расширяющейся эксплуатации воды, воздуха,



Относительная продолжительность различных этапов эволюции живого.



биогенов, энергии, почвы и других ограниченных ресурсов.

Развитие современной цивилизации до недавнего времени было по своей природе «животным»: мы использовали окружающую среду с максимальной нагрузкой, не заботясь о последствиях. Массовое уничтожение и нарушение природных экосистем подрывает видовое разнообразие — необходимое условие стабильности биосферы. Даже простое сокращение численности видов приводит к обеднению их генофонда и утрате аллелей, без которых невозможна адаптация к меняющейся среде. Это касается и домашних животных и культурных растений.

Подрывать способность видов к адаптации опасно и потому, что климатические и другие условия постепенно меняются и сами по себе, без участия человека. Однако мы ускоряем эти изменения в глобальном масштабе.

Вывод ясен. Сокращение генетического разнообразия, с одной стороны, и ускоряющееся, резкое изменение окружающей среды, с другой стороны, вряд ли способствуют устойчивости биосферы. Поэтому важ-

но понять, что мы стоим на пороге очередного важного «эволюционного события», которое определит дальнейшее развитие жизни на Земле. Либо произойдет разрушение биосферы, сопровождающееся вымиранием большинства видов, и наступление «Века насекомых и сорняков», либо мы научимся контролировать свою всеокрушающую мощь и создадим устойчивую человеческую экосистему, где будет соблюдаться равновесие между всеми обитающими на Земле видами, и пойдем дальше по пути совершенствования своих духовных и интеллектуальных способностей. Только такая экосистема позволит сохранять и развивать науку, технику, культуру, всю цивилизацию. События, изменяющие ход эволюции, происходят в истории Земли примерно раз в 100 млн. лет. Надо осознать, что мы живем именно в такую эпоху. В ближайшие 40—50 лет человечеству предстоит сделать выбор: либо создать устойчивую человеческую экосистему, либо стать очевидцем глобальной катастрофы, либо перейти к эре киборгов. Выбор однозначен. Зная принципы устойчивости и равновесия природных экосистем, мы должны применить их в человеческом обществе и построить здание на фундаменте, который людьми уже заложен.

Вопрос

Назовите основные поворотные пункты в эволюции Земли.

ЧЕЛОВЕЧЕСТВО И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

То, что сделано человечеством в XX столетии, соизмеримо по своим масштабам и значимости для людей с их свершениями на протяжении всей предшествующей истории. Так, объем промышленного производства увеличился более чем в 20 раз. Во многие десятки раз выросла производительность труда, в десятки раз возросли транспортные потоки, неизмеримо увеличилось количество перерабатываемой информации. За последние 15 лет использовано столько природных ресурсов, сколько их было использовано за все время существования человечества. Человек освоил практи-

чески всю биосферу, тем самым превратив ее в антропосферу.

Сегодня все страны и народы интенсивно взаимодействуют друг с другом. Свыше 20% мировой экономики находится в сфере международного обмена. Освоена фактически вся поверхность Земли, пригодная для жизни людей. На Земле живет свыше 5,5 млрд. человек, что в 3,5 раза превышает население нашей планеты в начале XX века. Сегодня почти половина людей проживает в городах: в различных странах — 73% населения, в развивающихся — 32%. Городское население возросло по сравнению с 1900 годом более чем в 15 раз.

Около 90% научных открытий осуществилось в XX столетии. 9/10 предметов, окружающих нас, придуманы в этом веке. Люди проникли в микромир и космос, стали активно и целенаправленно воздействовать на живую природу, в том числе на самого человека. Развитие техники дало людям невиданные возможности преобразования окружающего мира, резко увеличило скорость перемещения, обработки информации, принятия эффективных решений. Мы живем в век образования. Освоение знаний и умений превратилось в наше время в одну из самых мощных сфер человеческой деятельности, в основу стратегии развития общества. Свыше 80% всего населения мира сегодня грамотно. Высшее образование перестало быть элитарным. Благодаря современным средствам массовой информации для огромного количества людей стали доступны культурные ценности, созданные человечеством на протяжении всей его истории.

Высокие темпы развития современного общества и огромные масштабы преобразовательной деятельности людей привели к созданию целостного мира, в котором все страны и народы оказываются взаимосвязанными. В наше время начал осуществляться единый исторический процесс, в котором выявляются не только мощный конструкторский потенциал, но и глубочайшие противоречия.

Деятельность людей существенно влияет на круговорот веществ в природе, приводит к изменению химического состава наземных и подземных вод, океана, воздушной среды, воздействует на геохимические процессы, влечет за собой даже изменение климата.

Все возрастающее воздействие человека на природу приводит к ее разрушению, осуществляющемуся ныне в таких масштабах, что возникает угроза не только здоровью людей, но и самому их существованию. Одно из самых разрушительных воздействий человека на природу — война. Человечество не смогло до сих пор выйти из состояния непрерывного ведения войн. Войны сегодня, как никогда прежде, демонстрируют неспособность людей разумно решать свои проблемы. Только во второй половине XX столетия произошло около 150 войн. В войнах XX века погибло 120 млн. человек. Около 10% всех смертей в современном мире прямо или косвенно связаны с войнами. Масштабы насилия в наше время не имеют прецедентов в прошлой истории.

Около 40% всех ученых мира заняты исследованиями и инженерными разработками, связанными с интересами военных ведомств. На каждого человека в настоящее время приходится огромное количество взрывчатых веществ: их тринитротолуоловый эквивалент превышает 10 т. Лишь ядерного оружия сегодня накоплено столько, что его взрывная сила превосходит в несколько тысяч раз мощь боеприпасов, использованных во всех войнах, которые велись прежде.

Несмотря на огромные успехи в развитии экономики, науки и техники, образования, здравоохранения, человечеству не удалось создать нормальные условия для большинства людей. Особенно значима сегодня проблема преодоления отсталости большинства стран мира, без решения которой невозможно решить экологические проблемы Земли.

Около 4/5 населения мира проживает в слаборазвитых странах, в которых объем производства на душу населения в 12 раз меньше, чем в развитых странах. 3/4 населения развивающихся стран живут в антисанитарных условиях, 1,5 млрд. человек лишены элементарной медицинской помощи, 250 млн. людей проживает в трущобах. Около 2 млрд. жителей нашей планеты не имеют возможности пользоваться безопасной для здоровья водой. От недоедания страдает свыше 500 млн. человек. Ежегодно от голода умирает около 30 млн. человек.

Относятся ли эти проблемы к экологическим? Да, так как нет экологических проблем в чистом виде, это

сложный узел из экологических, нравственных, экономических, политических и других проблем. Поэтому так сложен и неоднозначен путь решения экологических проблем всей планеты Земля.

Страны мира имеют различное экономическое и социальное устройство в зависимости от уровня их индустриального развития, и все они находятся на разных ступенях индустриального прогресса.

С точки зрения реализации обществом различных технологий производства в мировой истории можно выделить три главных типа социальной организации: доиндустриальный — определяющее начало жизни общества — это состязание человека с природой; индустриальный — состязание человека с преобразованной природой; постиндустриальный — когда определяющим началом общества становятся взаимоотношения людей. Все эти общества существуют и в настоящее время.

Доиндустриальный тип господствует в Африке, Латинской Америке, Южной Азии. Для него характерно преобладающее значение земледелия, рыболовства, скотоводства, горнодобывающей и деревообрабатывающей промышленности. В этих областях хозяйственной деятельности занято около 2/3 работоспособного населения. Главным определяющим началом жизнедеятельности в таких обществах является состязание человека с природой. Воздействие человека на природу локальное, неконтролируемое.

Индустриальный тип общества охватывает государства, расположенные в Северной Америке, Европе, на территории бывшего СССР и Японии. Здесь главное — развитие производства товаров массового потребления, которое осуществляется за счет широкого применения различного рода техники. Главным в таком производстве, по мнению западных ученых, является состязание человека с преобразованной природой. Воздействие человека на природу глобальное, неконтролируемое.

И, наконец, третий, постиндустриальный тип социальной организации в настоящее время только начинает складываться в развитых странах. Наибольших успехов в формировании этого типа общества добились США и Япония, где на первое место выходит производство услуг. Главным здесь становится труд,

направленный на получение, обработку, хранение, преобразование и использование информации. В этих странах начинает доминировать уже состязание между людьми. Отсюда возникает перераспределение людей в сферах занятости, что неминуемо связано и с решением экологических проблем. Если в Африке 2/3 активного населения в настоящее время занимается сельским хозяйством, то в США — меньше 3%. В то же время промышленным производством в США занято около 1/3, а в сфере услуг — 2/3 трудоспособного населения. Такие коренные различия обусловлены резко возросшей благодаря научно-техническому прогрессу эффективностью производства. Производительность труда в сельском хозяйстве в промышленно развитых странах сегодня более чем в 15 раз превышает аналогичный показатель в развивающихся странах. Воздействие человека на природу здесь по-прежнему глобальное, но уже контролируемое.

Для постиндустриального общества характерно не только повсеместное использование достижений науки и техники во всех областях человеческой деятельности, но и целенаправленное совершенствование самой техники на основе фундаментальных наук. Прошло время гениальных умельцев, которые могли без фундаментальных специальных знаний изобрести ткацкий станок, паровой двигатель, телефон, самолет, радио, автомобиль.

Сегодня источником нового в технике становятся прежде всего достижения в фундаментальных науках. Без них невозможно было бы создать ни атомный реактор, ни лазер, ни компьютер.

С каждым типом общества меняется и отношение людей к экологическим проблемам. Например, у большинства европейцев уже воспитана «экологическая совесть» и уровень ее по нашим понятиям чрезвычайно высок. Так, для сбора бытового мусора с целью дальнейшей его переработки в городах Европы ставят цветные баки для различных видов мусора — и никто не бросит стеклянную банку в бак для жестяных банок и т. д.

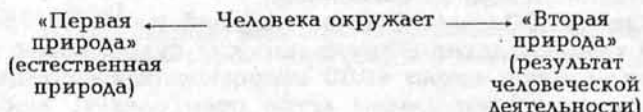
Рыболовы выловленную рыбу измеряют по размерам и весу и часто отпускают 8 из 10 пойманных рыб. Возможно ли это в нашем регионе? Пока

ответ неутешителен. Большинство населения еще не поднялось на такой уровень экологического сознания.

Вопросы и задания

1. Приведите примеры достижений научно-технического прогресса.
2. В чем негативная суть войны?
3. Перечислите и охарактеризуйте главные типы социальной организации общества. Как они связаны с экологией?
4. Что такое «экологическая совесть»? Приведите примеры.

КОРЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В «ПЕРВОЙ ПРИРОДЕ»



В настоящее время практически вся территория суши, пригодная для жилья, освоена. Необитаемыми остались лишь районы приполярья, высокогорья, пустынь Центральной и Юго-Западной Азии и Северной Африки, которые составляют около 15% суши. Сегодня на земном шаре в среднем проживает около 40 человек на квадратном километре. Столь значительная плотность населения, вооруженного мощной современной техникой, оказывает существенное воздействие на облик планеты и ее природные процессы.

Население нашей планеты с начала века возросло более чем в 3 раза. В 1900 году лишь 14% населения земного шара проживало в городских зонах, к которым относились административные центры с населением более 2500 человек. Сегодня 41% населения — жители городов. Предполагается, что к 2000 году в городах будут проживать 2/3 населения Земли.

Крупные города являются средоточением большого количества железных дорог, авиалиний. Их существование обеспечивается мощными транспортными потоками. Представим себе функционирование таких гигантов, как Мехико, Шанхай, Токио, Пекин или Нью-

Йорк, население которых будет превышать 20 млн. человек.

Огромное давление на природную среду, естественно, оказывают густонаселенные районы. Наибольшая плотность населения в Европе — это Нидерланды — 352 чел./кв. км, в Азии — это Бангладеш, где проживает 657 чел./кв. км.

Около 6 млрд. человек содержат для своего обеспечения 3 млрд. голов скота. Под пастбища используется около 23% всей суши, а почти 12% ее засеивается сельскохозяйственными культурами. Обработка пахотных земель ежегодно приводит к перемещению около 1 тыс. тонн земли на каждого человека.

Мировой улов рыбы составляет около 70 млн. тонн в год, что совсем близко к уровню естественной продуктивности водных бассейнов.

Около 400 миллионов автомобилей, не считая военной техники, десятки тысяч морских судов, сотни тысяч самолетов, около 4000 искусственных спутников Земли позволяют людям легко преодолевать любые расстояния, но они же оказывают и большое давление на природу. Каждый год на одного жителя планеты расходуется в среднем несколько тысяч кубических метров пресной воды и добывается в среднем несколько десятков тонн сырья.

Хозяйственная деятельность людей увеличивает площадь пустынь и приводит к уменьшению площади лесов... В середине 50-х годов леса покрывали 1/4 поверхности суши, а сейчас лишь 1/5. В развивающихся странах в послевоенное время их площадь уменьшилась в 2 раза.

Промышленное и сельскохозяйственное производство приводит к изменению химического состава почв, воздуха, рек, озер и даже морей. Так, содержание нитратов в дождевой воде в Европе в настоящее время удвоилось по сравнению с 50-ми годами. Около 50% находящейся в атмосфере серы имеет антропогенное (обусловленное действиями человека) происхождение. Тысячи озер индустриального Севера биологически мертвы. С деятельностью людей связано повышение концентрации углекислого газа в атмосфере, что отмечается в отмеченном учеными потеплении климата планеты. Фреоны, используемые в промышленности, разрушают озоновый слой атмосферы, предохраняющий

все живое на Земле от губительного ультрафиолетового излучения.

Таким образом, воздействие человека на природу становится настолько значительным и всесторонним, что оно превращается в важный фактор ее эволюции.

Вопросы и задания

1. Приведите примеры коренных изменений в «первой природе». Чем они вызваны?
2. Как вы считаете, может ли человек сегодня:
 - вызвать дождь,
 - изменить направление рек,
 - создать искусственные водоемы,
 - изменить климат,
 - преобразовать естественные ландшафты,
 - радикально повлиять на растительность и животный мир планеты?
3. Что дает человеку возможность преобразовывать планету?
4. Чем должны определяться границы вмешательства человека в природные ресурсы?

ДЕГРАДАЦИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС

Наиболее важной функцией биосферы является регулярное создание живого вещества. Этот процесс становится все более и более важным в жизни планеты и использования ее ресурсов.

Если воздействие человека на биосферу не превышает прочности сложившихся в ней саморегулирующих экосистем, эти системы остаются жизнеспособными и существенных изменений в общем балансе не произойдет.

Однако биохимические циклы таких элементов как углерод, кислород и др. нарушаются все чаще и чаще. Эти нарушения сопровождаются выпадением их отдельных звеньев, рассеиванием запасов отдельных элементов до угрожающего уровня и, напротив, концентрацией ряда вредных элементов в отдельных местах биосферы.

Продолжая брать у природы сырье, промышленность вносит в нее много новых веществ, одни из которых являются вредными для биосферы, а другие используются живыми организмами. В итоге биологиче-

ский круговорот в отдельных экосистемах, а в дальнейшем и в биосфере становится не замкнутым, равновесие и циклическое строение биосферы нарушаются.

Деградация биосферы, бурно проявившаяся в последние 10—15 лет, вызвала во всем мире тревогу за будущее планеты. Ученые, философы и инженеры заговорили об экологическом кризисе, который надвигается на Землю и угрожает человечеству разрушением биосферы.

Экологический кризис можно определить как состояние природной окружающей среды, которая в результате произошедших в ней изменений становится непригодной для жизни человека. Кризис экологический характеризуется не только и не столько усилением воздействия человека на природу, сколько резким увеличением влияния измененной людьми природы на общественное развитие (эффект бумеранга).

Следует отличать понятия экологический кризис и экологическая катастрофа. Кризис — обратимое состояние, в котором человек выступает активно действующей стороной; катастрофа — необратимое явление, человек тут вынужденно пассивная, страдающая сторона, он не может изменить ситуацию.

На планете Земля уже наступил глобальный экологический кризис, если его определить как неразрешимое на сегодня противоречие между утвердившейся в истории цивилизации практикой природопокорительского отношения общества к окружающей среде и способностью биосферы поддерживать систему биогеохимических циклов самовосстановления. И основная задача человечества — найти выход из него.

Вопросы и задания

1. В чем суть экологического кризиса и экологической катастрофы?

2. Наступил ли для планеты глобальный экологический кризис? Приведите доказательства.

ГЛАВА 2

ПРОБЛЕМА НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ

Проблемы экологии сложны и многообразны потому, что для их понимания и принятия правильных решений нужно знать все о животном и растительном мире и все о человеке и его отношениях с окружающей средой. В настоящее время понятие «экология» настолько расширилось, что появилось уже свыше 70 экологических дисциплин, изучающих свои отдельные проблемы. Раскрыть эти проблемы в одной книге уже невозможно.

Разберем только одну из самых острых экологических проблем человечества — город и человек. Однако сначала остановимся на проблеме народонаселения.

Одним из важнейших показателей динамики развития современного общества является бурный рост населения. В абсолютных цифрах население Земли росло следующим образом (млн. человек):

15 тыс. лет назад	3
5—4 тыс. лет назад	25
3 тыс. лет назад	50
Начало новой эры	170
1000 год	265
1500	425
1750 год	720
1800 год	905
1900 год	1630
1950 год	2513
1975 год	4033

Ожидается, что на нашей планете будет жить в 2000 году 6 200 млн. человек, а в 2100 году — 10—11 млрд. человек.

Начиная с 1000 года удвоение населения происходило сначала за 600 лет, затем за 230, потом за 100 лет и, наконец, за период чуть больше 40 лет.

В 1993 году каждую минуту на планете появлялось 175 новых жизней, за час более 10000, а за сутки — 250000 человек.

Динамика населения по регионам (в млн. человек)

Годы	1900	1950	1975	2000	2025
Весь мир	1656	2513	4033	6200	9065
Россия и страны, расположенные на территории бывшего СССР	130	180	254	312	368
Восточная Азия	950	673	1063	1406	1650
Южная Азия		706	1255	2205	3651
Латинская Америка	64	164	323	608	961
Северная Америка	81	166	236	290	332
Африка	130	210	46	828	1479
Европа	295	392	474	520	580
Австралия и Океания	—	13	21	30	44

Таблица показывает, как неравномерно растет население. Его прирост в развитых странах незначителен, а в развивающихся — чрезвычайно высок. Так, за 1975—2000 гг. из 2,2 млрд. прироста населения мира около 90%, т. е. 2 млрд., придется на развивающиеся страны.

**Увеличение населения
с 1970 по 2000 г. (в %)**

Европа	16,1
Северная Америка	30,2
Азия	76,1
Латинская Америка	89,3
Африка	140,4

**Средний размер семьи
(кол-во человек)**

Развитые страны		Развивающиеся страны	
Австрия	2,9	Иран	6,0
Великобритания	2,9	Сирия	5,9
Дания	2,8	Пакистан	5,7
Германия	2,7	Филиппины	5,8
США	3,1	Таиланд	5,8

Складывается следующая картина. Доля населения развивающихся стран в общей численности населения планеты

1950 г.	2/3
1975 г.	3/4
2000 г.	4/5 (прогноз)
Середина XXI века	9/10 (прогноз)

Эти цифры очень тревожны!

Они свидетельствуют о явном неблагоприятном положении дел в современном мире. Подавляющее большинство населения развивающихся стран не имеют нормальных условий жизни.

Объем производства на душу населения в развивающихся странах в среднем в 12 раз меньше, а потребление энергии в 14 раз меньше, чем в развитых. Жи-

тель США потребляет энергии в 55 раз больше, чем африканец.

Развивающиеся страны — это аграрные страны. На их долю приходится свыше 90% сельского населения мира, но, как это не парадоксально, они не в состоянии прокормить даже себя, поскольку рост населения в них превышает прирост производства продовольствия. Надои молока от одной коровы здесь в 6, а урожайность зерна в 2 раза ниже, чем в развитых странах. Однако и такой небогатый урожай в значительной мере гибнет из-за несовершенства хранения. В результате потери продовольственных продуктов огромны — в среднем около 30%.

Чрезвычайно остра и жилищная проблема: 3/4 населения развивающихся стран живут практически в антисанитарных условиях. 250 млн. человек живут в трущобах. 1,5 млрд. человек лишены элементарной медицинской помощи. Около 2 млрд. людей не имеют возможности пользоваться безопасной для здоровья водой, и в основном — это жители развивающихся стран. От недоедания страдает свыше 500 млн. человек, а от голода ежегодно умирает 30—40 млн. В среднем в развивающихся странах один человек потребляет 2200 калорий, тогда как в развитых — 3400. Плохое питание особенно вредно для детей. Оно отрицательно сказывается на их физическом и психическом развитии. Смертность детей до 1 года в развивающихся странах в 4 раза выше, чем в развитых. В результате важнейший экологический показатель развития человечества — средняя продолжительность жизни — в 1980—1985 годах составляла для развитых стран 72,4 года, для развивающихся — 57,0 лет. А вот как выглядят эти показатели за этот период времени по разным странам (в годах):

Швейцария	75,0	Афганистан	40,5
Швеция	75,5	Индия	51,5
Франция	74,2	Эфиопия	41,0
США	73,2	Ангола	43,5
Япония	76,2	Индонезия	50,0

СССР (в 1990 г.)	69,0	Россия (в 1995 г.)	57,3 мужчины 67,0 женщины
---------------------	------	-----------------------	------------------------------------

Затраты развивающихся стран на образование в расчете на одного человека в 24 раза меньше, чем в развитых странах. Средства, выделяемые на научно-технические исследования и разработки, в расчете на одного жителя оказываются меньшими в 100 раз. Общие же затраты развивающихся стран на эти цели не превышают 4% от мировых затрат.

Анализируя эти цифры, все большее число людей в мире осознает, что все глобальные проблемы современности, и в первую очередь экологическая, тесно связаны с развивающимися странами.

Политическая нестабильность, обусловленная, в первую очередь, низким уровнем экономического развития, постоянно создает опасность военных конфликтов в этих регионах. В настоящее время в условиях целостного мира и стремительно возрастающей доступности современного оружия они могут иметь любые, в том числе и трагические, последствия для других стран и даже для всего человечества.

Бедность и низкий уровень культуры с неизбежностью влекут за собой неконтролируемый рост населения. Естественно, объем производства в этих странах будет значительно увеличиваться, но в условиях относительной бедности они вряд ли смогут уделять должное внимание экологии.

Для производства необходимого количества энергии, которую они будут получать прежде всего за счет сжигания древесины, потребуются уничтожить огромные лесные массивы. Как считают специалисты, в 2025 году лишь 1/7 часть суши Земли будет покрыта лесами, в то время как в 1950 году они занимали 1/4 суши.

Развивающиеся страны будут оказывать возрастающее негативное воздействие на окружающую среду, а следовательно, на состояние всей биосферы планеты.

Для решения проблем развивающихся стран необходимо совершить невиданные по масштабам и глубине преобразования во всем мире:

— установить новый мировой экономический порядок;

— устранить все формы неравноправия народов мира;

— утвердить такую систему общественных отношений между странами и в пределах каждой страны, которая предоставляла бы реальные возможности для решения глобальных проблем, в том числе экологической.

Другого пути у человечества нет! И только дальнейшее развитие жизни подскажет нам, как нужно решать эти проблемы.

Вопросы и задания

1. Охарактеризуйте темпы роста населения в XX веке.
2. Чем вызван неравномерный рост населения по регионам?
3. В чем опасность бурного роста населения в развивающихся странах?
4. Перечислите проблемы развивающихся стран.
5. С чем связана низкая продолжительность жизни в развивающихся странах?

ГЛАВА 3

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ

ХАРАКТЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ УРБАНИЗАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Высокие темпы концентрации промышленности, появление сложнейших видов техники, транспорта, коммуникаций и, вследствие этого, улучшение экономического положения человека ускорили рост и развитие городов. Все большая часть населения развитых стран концентрируется в городах. К 2000 году 2/3 населения Земли будет жить в городах. В мире уже насчитывается 160 городов-миллионеров, и процесс роста городов-гигантов ускоряется. В 1985 году было 10 мегаполисов, то есть городов с населением более 10 млн. человек, к 2000 году их ожидается уже 26, самый крупный из них — Мехико — к 2000 году может иметь 27—30 млн. населения. Этот процесс получил название «урбанизация». Надо различать разницу между урбанизацией и ростом городов. Урбанизация страны определяется процентом населения, живущего в городе. Рост городов — это скорость роста населения городских зон. Начало процесса урбанизации можно отнести к тому времени, когда 3500 лет назад первые в мире города появились на берегах рек Тигра, Евфрата и позднее Нила. Они возникали в связи с тем, что людям необходимо было сообща заниматься торговлей и, что особенно важно, защищаться от врагов.

Поэтому в течение долгого времени города представляли собой военные укрепления, расположенные на холмах (в целях обороны) или на берегах рек и морей (для удобства торговли и связей). Промышленная революция явилась, несомненно, основным ускорителем процесса урбанизации. Она привлекла в города и поселки, где находились фабрики и заводы, огромные массы людей. Стремительные темпы урбанизации составляют одну из характерных особенностей современной эпохи. Вплоть до XX века подавляющее боль-



Население мира, млрд. чел.

шинство населения даже в экономически развитых странах продолжало жить в сельской местности, а основным источником его существования оставалось сельское хозяйство. Городской образ жизни был скорее исключением, чем правилом. Рост городского населения, особенно в последние десятилетия, оказался настолько стремительным, а концентрация и интенсификация производственной и непроизводственной деятельности в такой степени высокой, что окружающая среда многих городов мира уже не в состоянии удовлетворить многие биологические и социальные требования современного человека.

В период урбанизации, характерной для всех промышленно развитых стран, растет не только население городов, постоянно увеличивается занимаемая им территория, а также возрастает действие городов на все элементы окружающей природной среды. Воздействие городов на природные системы далеко выходит за пределы их собственных границ, оно распространяется не только на прилегающие территории, но и вносит большой вклад в загрязнение биосферы нашей планеты. Кроме того, в крупнейшие города поступают сотни миллионов тонн различных материалов, добыча которых может разрушать природные системы за тысячи километров от них.



Взаимодействие промышленного предприятия с окружающей средой.

В свою очередь, при сжигании топлива, переработке сырья, а также использовании промышленной и сельскохозяйственной продукции образуется громадное количество промышленных и бытовых отходов, чрезвычайно интенсивно загрязняющих все окружающее на десятки и сотни километров.

Поэтому крупные города можно сравнить с небольшими, но постоянно действующими вулканами, ежедневно выбрасывающими в атмосферу, воду и почву десятки тысяч тонн различных загрязняющих веществ.

В городах (особенно крупных) наряду с повышенным уровнем загрязнения всех элементов окружающей среды — воздуха, воды, почвы — существует ряд



Массообмен современного промышленного города, т/сутки.

специфических факторов, интенсивно влияющих на весь образ жизни горожан, — шум, транспортная усталость, скученность населения, нервные перегрузки и множество других факторов. Загрязнение окружающей среды весьма серьезно влияет на сам город, унося разрушение его зданий, сооружений, промышленного оборудования, коммуникаций, да и практически всех материально-технических объектов. Таким образом, современные экологические проблемы наиболее остро проявляются в городах, и именно в них наиболее наглядно наблюдаются все разнообразные отрицательные последствия антропогенных изменений окружающей среды.

Процесс урбанизации сам оказывает все более разностороннее влияние на развитие и размещение производства и другие сферы деятельности общества, изменяя характер расселения людей, образ жизни и т. д. Прежде всего это выражается в создании специфической высокоурбанизированной среды, где сосредоточивается большая часть городского населения. Здесь формируются крупные города и городские агломера-

ции — совокупности городов и поселков, объединенных интенсивными связями в сложную динамическую систему, радиус негативного воздействия которых часто превышает их собственный радиус в 50 раз.

Несмотря на значительные издержки урбанизации, город обладает огромной притягательной силой: там предоставляется большой выбор для удовлетворения профессиональных, творческих, интеллектуальных способностей, там сложился более высокий индекс комфортности жизни. Урбанистический взрыв — это не только перемещение населения из сельской местности в города и рост последних, но и новый образ жизни — изменения в психологии и поведении людей.

Например, английским детям, живущим в Лондоне, трудно объяснить, как в природе появляется пища. Английские дети с пищей знакомы не в виде ягод и грибов, которые в лесу нашли, не в виде рыбки, которую сами с крючка сняли. В Англии, как и в других промышленно развитых странах, пищу покупают в супермаркетах, в виде удобно расфасованных маленьких кусочков чего-то вкусного. Вкусно — съел, не вкусно — не бери. Поэтому, когда в лондонском зоопарке стали показывать корову и объяснять, что она дает такое всеми любимое детьми молоко, — народу сбежалось видимо-невидимо, интерес к корове превзошел интерес к самым экзотическим животным.

Потерять связь с природой можно легко и быстро. Голландия — родина тюльпанов — очень маленькая по площади страна. Когда-то после войны голландское правительство решило, что на маленькой площади страны, отведенной для сельского хозяйства, лучше расположить стада самых лучших животных, а корм для них — привозить из других стран. Посчитали — оказалось выгодно. Попробовали — получилось хорошо. Теперь, правда, две беды. Одну — видно сразу: некуда девать горы навоза! Вторую — заметили педагоги. Оказалось, что сегодня голландские дети до 10—12 лет не считают растения живыми! Лесов в Голландии нет. Полей и огородов — тоже. Получается, что голландские малыши растут, не имея представления о том, какое важное место занимают в природе живые зеленые растения!

Но это в других странах. А у нас в России еще совсем недавно было принято отдыхать всей семьей на

природе: в деревне, на даче, в походе. Очень жаль, что сейчас у родителей не хватает то времени, то денег, то настроения, чтобы чаще выбираться с детьми на природу. А к чему это приведет в дальнейшем — можно догадаться.

Рост городов все больше и больше удаляет человека от природы. Жители средневековых городов были ближе к естественной природе, несмотря на то, что эти города представляли собой сплошную массу из камня и из-за плотности застройки в них не было места для садов и парков. Но они были небольшими, и сразу же за крепостными стенами начинались поля, луга, леса.

Ландшафты современного города относятся к ландшафтам преобразованным, культурным, где элементы, привнесенные в результате деятельности общества, преобладают над естественными, природными. Городской ландшафт иногда называют урбанизированным, подчеркивая этим крайние формы его преобразования и черты искусственности. В благоустроенном городе преобладают камень, бетон, асфальт и постоянно наблюдается относительное уменьшение природных элементов, и, как следствие — ухудшение состояния воздушного бассейна.

Рассмотрим основные, наиболее актуальные проблемы охраны и улучшения окружающей среды на урбанизированных территориях.

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И ИЗМЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

На территории городов формируется множество антропогенных геологических процессов и явлений. Подземное пространство, представляющее собой нагромождение многочисленных систем сооружений, влияет на все элементы поверхности и подземной гидросферы, рельеф, покров, что, в свою очередь, отражается на состоянии окружающей среды городов в целом.

Сильнейшие изменения претерпевают гидрографическая сеть и подземные воды. Прежде всего существенно меняются условия стока и инфильтрации выпадающих осадков. Вследствие застройки значительной

части территории и устройства водонепроницаемых покрытий (например, асфальт), сооружения водосточных систем, снегоуборки резко сокращают коэффициент инфильтрации. В результате нарушения естественных условий стока, а также интенсивного водопотребления из подземных водоносных горизонтов понижается уровень и образуются депрессионные воронки подземных вод, а как следствие — оседание почвы, как при подземной добыче полезных ископаемых. Опускание поверхности может достигь 7 м (Мехико) и охватить площадь до 3,5 тыс. кв. км. В Москве за время ее существования исчезло более 100 малых рек и ручьев и около 700 мелких озер, болот и прудов. Площадь неудобных и нарушенных территорий в пределах земельных отводов городов в России составляет около 800 тыс. га (около 8% общей площади городских поселений). В последние годы в нашей стране резко увеличилась и площадь территорий, нарушенных из-за подтоплений при устройстве водохранилищ (их площадь составляет более 5 млн. га). Наибольшие площади нарушенных территорий приходится на районы, связанные с горнодобывающей промышленностью (их площадь по стране составляет более 2 млн. га).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ И ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Через почвенный покров осуществляются сложнейшие процессы обмена вещества и энергии в биосфере в целом. Почва имеет большое значение в утилизации, обезвреживании жидких и твердых отходов. В этом процессе участвует огромное количество микроорганизмов, простейших многоклеточных и других обитателей почвы. В результате их жизнедеятельности в почве происходит распад органических веществ на безвредные для человека и полезные для растений минеральные соли, углекислоту и воду. Наряду с этим в результате деятельности микроорганизмов в почве образуется особое органическое вещество — гумус (перегной), способствующий повышению урожайности.

Такое явление самоочищения почвы зависит от ее состава, климатических условий, характера и масштаба загрязнения. Способность почвы к самоочищению не безгранична. При определенных неблагоприятных условиях она может быть нарушена. Этот процесс происходит либо под воздействием природно-климатических условий, либо в результате антропогенного загрязнения. При неправильных методах удаления твердых бытовых отходов в почве размножаются микроорганизмы, которые могут явиться возбудителями многих инфекционных болезней. Продукты загрязнения из почвы попадают в поверхностные и почвенные воды, в сельскохозяйственные культуры, что способствует распространению заболеваний людей и животных на значительных территориях.

Сельские жители, безусловно, могут гордиться: они получают продукты питания прямо с полей (без обработки их на заводах, без упаковок и рекламы, т. е. без лишних отходов), а кроме того, растительные очистки, другие пищевые отходы тут же скармливаются скоту или компостируются для производства удобрений. Вот и безотходное производство!

Но в промышленно развитых странах бытовой мусор наполовину состоит из выброшенных упаковок.

Количество разнообразных промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных отходов в развитых странах оценивается огромными цифрами. Так, в США ежегодно выбрасывается 125 млн. т твердых материалов промышленного происхождения. Среди них можно назвать 48 млрд. бутылок и бочек, 65 млрд. металлических или пластиковых упаковок и т. д.

В США накопление бытового мусора на 1 чел. в год составляет около 1000 кг, во Франции около 300 кг. В России норматив твердых бытовых отходов составляет около 0,5 куб. м в год на одного горожанина, достигая 1 т/год на одного жителя в крупных городах. Всего в России накапливается в год около 40 млн. т твердых бытовых отходов. Их обеззараживание и утилизация — одно из важнейших мероприятий в деле охраны окружающей среды. Многие дети и подростки брезгливо морщатся, когда при них упоминают о мусоре и свалках. Наверное, они наивно верят, что все отходы исчезнут когда-нибудь сами собой в тридевятое царство. Это не так. Масштабы работы огромны. Так, в

ФРГ с 1970-го по 1980 год скопилось столько мусора и отходов, что, собранные в одну кучу, они составили бы гору высотой 4500 м. Чтобы перевезти эту гору потребовалось бы 2 млн. 700 тысяч довольно больших грузовиков.

А куда вывозить мусор? Конечно, на свалку! Но половина американских городов уже все свои свалки переполнили и ломают голову, куда бы этот мусор вывезти.

А санитарное состояние населенных мест свидетельствует о культурном уровне населения. Скопление отходов и нечистот способствует размножению мух и грызунов — переносчиков патогенных микробов, которые могут сохранять свои свойства годами. В местах скопления отходов размножаются крысы и мыши. Удалять отходы надо в короткие сроки, чтобы не допустить развития мух, грызунов, а также предотвратить загрязнение воздуха.

На протяжении последних десятилетий произошло качественное изменение отходов, среди них выросло количество токсических веществ, не поддающихся разрушению микроорганизмами.

Говоря о загрязнении биосферы в глобальных масштабах, необходимо помнить, что оно имеет различные формы проявления и влияния на человека. Одни оказывают на человека прямое влияние, вызывая различные заболевания, патологические и генетические изменения в организме, нарушающие нормальную жизнедеятельность людей. Другие влияют косвенно, ухудшая природную среду (сокращение продуктов питания, снижение плодородия почвы и продуктивности растений, изменение климата, ухудшение условий отдыха в природе и т. д.).

Однако свалки, даже усовершенствованные, не являются радикальным решением проблемы обезвреживания и утилизации бытовых отходов. Поэтому за рубежом и в нашей стране построены и работают мусороперерабатывающие заводы (в Москве, Петербурге и других городах). Там отходы предварительно сортируются, извлекается бумага, металлолом, резина и т. д. Эффект от вторичного использования сырья значителен. Тонна регенерата — продукт переработки старых покрышек от автомобилей — позволяет сэкономить 400 кг синтетического каучука. Одна тонна

макулатуры экономит 4,5 куб. м древесины, 100 кг серы, 350 кВт/ч электроэнергии и при этом производится 750 кг бумаги, или 19 тысяч ученических тетрадей, а выбросы в атмосферу снижаются на 85%, загрязнение воды уменьшается на 40%. Бытовой мусор после дробилки поступает в биотермические башни, где за четверо суток аэробного процесса бытовой мусор превращается в компост, и он направляется потребителям. Все это дает значительный экономический эффект.

Сжигание остатков отходов происходит на заводах при температурах до 1000° С без использования какого-либо дополнительного топлива. Образующийся при сжигании шлак транспортируется в специальное помещение, где извлекается металлолом, пакетируется и реализуется как вторичное сырье. Получаемая зола и шлак составляют лишь четвертую часть от массы сжигаемых отходов. Отходящие дымовые газы очищаются на 96—98% в электрофильтрах, вырабатываемый пар с температурой 194° С (13 атм.) используется для нужд завода, избыток пара идет в городскую систему теплоснабжения. Однако в последние годы оказалось, что эти заводы являются источниками загрязнения атмосферы диоксинами, образующимися при сжигании мусора и полиэтиленовой пленки. Поэтому предполагается переход на брикетирование мусора и его захоронение. Так что проблема избавления от мусора ждет своего окончательного решения. Главное направление — не допускать, по возможности, — появления отходов там, где это возможно.

Серьезным источником загрязнения городов являются так называемые отвалы и отходы производства. На предприятиях горнодобывающей промышленности, черной и цветной металлургии, химической и угольной промышленности, предприятиях энергетики, использующих твердое топливо, отвалы занимают десятки тысяч гектаров ценной территории. Общая картина загрязнения поверхности планеты отходами производственной деятельности людей оставляет тяжелое впечатление.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Загрязнение атмосферы городов является следствием стремительного роста производства, характеризующегося многоотходной технологией. Наличие предприятий, выделяющих вредные выбросы, даже при высокой эффективности очистных установок (до 97—98%) существенно влияет на состояние атмосферного воздуха городов. В сельской местности загрязненность атмосферы в 10 раз, а в промышленных городах в 150 раз выше, чем над океаном. Установлено, что уровень инфекционной заболеваемости городского населения (без ангины и гриппа) более чем в 2 раза превышает заболеваемость сельского населения.

Перенаселенность, а также загрязнение окружающей среды в больших городах приняли настолько тревожные размеры, что общественность начинает все шире выступать против строительства промышленных предприятий в городах.

Основные источники загрязнения — энергетические установки, промышленные производства, транспорт (особенно автомобильный), коммунально-бытовой сектор, сельское хозяйство. Значимость тех или иных источников загрязнения воздуха различна в разных странах и городах, она меняется от уровня научно-технического прогресса, стратегии взаимодействия техники и природы, уровня благоустройства населенных мест и многих других социально-экономических факторов.

Для большинства крупных городов России характерно чрезвычайно сильное и интенсивное загрязнение атмосферы. По большинству загрязняющих агентов, а их в городе насчитывается до двухсот, можно с уверенностью сказать, что они, как правило, превышают предельно допустимые концентрации. Более того, поскольку в городе наблюдается одновременное воздействие множества загрязняющих агентов, их совместное действие может оказаться еще более значительным (эффект суммации).

Наряду с невысокими уровнями концентрации в периферийных районах, они резко увеличиваются в зонах крупных промышленных предприятий и особенно в центральных районах. Это вызывается тем, что в

этих районах наблюдается интенсивное движение автотранспорта и, кроме того, в центральных районах атмосферный воздух обычно на несколько градусов выше, что приводит к появлению над центрами городов восходящих воздушных потоков, засасывающих загрязненный воздух из промышленных районов, расположенных обычно на периферии.

Различают загрязнения, производимые стационарными (предприятия, заводы и т. д.) и мобильными источниками (в основном это транспорт). С увеличением размеров города (расползанием), как правило, доля мобильных источников в общем загрязнении атмосферы возрастает, достигая 60 и даже 70%.

Стационарные источники выбрасывают в воздух главным образом сернистый газ (150 т в сутки в расчете на каждые 500 тыс. населения во время отопительного сезона), оксиды азота (100 т в сутки при том же расчете), а также некоторое количество угарного газа, фенолов, серной кислоты и других загрязняющих веществ в зависимости от специфики промышленного производства города и состава используемого в нем топлива. Еще недавно стационарные источники выбрасывали в атмосферу значительное количество пыли разнообразного химического состава, но в настоящее время существующие газоочистные установки задерживают (при правильной работе) более 95% всех твердых веществ, образующихся при сгорании топлива, но практически не улавливают газовых составляющих.

Особенностью стационарных источников является то, что их выбросы в атмосферу, в отличие от мобильных источников, происходят на большой высоте (высота труб Новомосковской ГЭС — 180 м, а мировой рекорд — 400 м), что приводит к тому, что производимые ими загрязнения распространяются на большой территории.

Доля стационарных источников загрязнения атмосферы городов имеет тенденцию к постоянному сокращению. Это объясняется не столько ростом автомобильного парка, сколько тем, что уменьшить объем выбросов у стационарных источников значительно проще, чем у автомобилей. Этого можно достичь введением центрального отопления, ликвидацией мелких котельных, переходом на отопление газом, а не углем, промышленных производств и ТЭЦ, установкой газо-

очистных систем и т. д. Причем существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в мощные источники серосодержащих соединений, в первую очередь очень дефицитной сейчас серной кислоты. Так, при утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получить до 170—180 т серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с 500 тыс. населения.

Однако переход с твердого топлива на газ, конечно, резко снижает объемы серосодержащих выбросов, но увеличивает выбросы оксидов азота, утилизация которых является технической проблемой.

В отличие от стационарных источников загрязнения воздушного бассейна автотранспортом происходят на небольшой высоте и практически всегда имеют локальный (местный) характер. Так, концентрации загрязнений, производимых автомобильным транспортом, быстро уменьшаются по мере удаления от транспортной магистрали, а при наличии высоких преград (например, в закрытых дворах домов) могут снижаться более чем в 10 раз.

В целом выбросы автотранспорта значительно более токсичны, чем выбросы производимые стационарными источниками. Наряду с угарным газом, оксидами азота и сажей (у дизельных автомобилей), работающий автомобиль выделяет в окружающую среду более 200 веществ и соединений, обладающих токсичным действием. Среди них следует выделить соединения тяжелых металлов и некоторые углеводороды, особенно бензапирен, обладающий явным канцерогенным (вызывающим раковые заболевания) эффектом. Несомненно, что в ближайшем будущем загрязнение воздушного бассейна городов автомобильным транспортом будет представлять наибольшую опасность. Это объясняется тем, что в настоящее время еще не существует кардинального решения данной проблемы, хотя нет недостатка в отдельных технических проектах и рекомендациях.

Основные направления решения данной проблемы следующие:

1. Совершенствование двигателя внутреннего сгорания. Это вполне реальное направление может сни-

зять удельное потребление топлива на 10—15% и уменьшить объемы выбросов на 15—20%.

2. Перевод двигателя внутреннего сгорания на газобразное топливо, например пропан-бутановую смесь. В автомобильных выбросах резко снижается количество угарного газа, тяжелых металлов и углеводов, хотя уровень выброса оксидов азота остается достаточно высоким. Однако в основном на газ переводятся лишь грузовые автомобили и автобусы.

3. Перевод двигателя внутреннего сгорания на водородное топливо. Часто рекламируется как чуть ли не идеальное решение проблемы. Однако оксиды азота образуются и при использовании водорода и нет приемлемого решения проблемы хранения водорода в связанном состоянии, хотя появились очень перспективные разработки в этом направлении.

4. Замена автомобиля электромобилем также весьма интенсивно рекламируется в популярной литературе. Однако электромобиль, являясь самым расточительным в энергетическом отношении средством транспорта, снижая загрязнение среды в месте эксплуатации, во-первых, резко увеличивает его в месте производства энергии. Во-вторых, производство аккумуляторов требует значительного количества цветных металлов, дефицит которых растет едва ли не быстрее, чем дефицит нефти и газа. И, в-третьих, при работе аккумуляторов происходит постоянное выделение многих токсичных веществ, которые неизбежно попадают в салон электромобиля.

5. Помимо совершенствования самих средств транспорта серьезный вклад в снижение загазованности атмосферы городов могут внести мероприятия по совершенствованию управления автомобильными потоками и рационализация перевозок внутри города. А также самое простое мероприятие — контроль за состоянием двигателей в автохозяйстве и на станциях технического обслуживания, так как при неисправном двигателе только содержание оксида углерода в выхлопных газах увеличивается в 10—20 раз. Значительное повышение уровня загрязнений наблюдается при малых скоростях (на перекрестках, при торможении, трогании с места) и работе двигателя на холостом ходу, а в Новомосковске автобусы и такси, стоящие на автовокзале часто 20—30 минут и более, работают на холостом ходу.

Характеризуя загрязнение воздушного бассейна города, необходимо упомянуть о том, что, как правило, загазованность атмосферы днем больше, чем ночью, зимой больше, чем летом.

Загрязнение атмосферного воздуха является самой серьезной экологической проблемой современного города, оно наносит значительный ущерб здоровью горожан, зданиям, объектам, сооружениям, сырью, полуфабрикатам, зеленым насаждениям, фасадам зданий и т. д. Так, в Стокгольме, где воздух насыщен влагой, скорость коррозии углеродистой стали под воздействием сернистого газа в воздухе в 15 раз выше, чем в г. Кируна, находящемся в субарктической зоне. Хромированные покрытия в тех же условиях разрушаются в 2—3 раза быстрее. Более того, уже сейчас такие передовые отрасли промышленности, как электроника, точное машиностроение и приборостроение испытывают серьезные затруднения в своем развитии на территории городов. Предприятиям этих отраслей приходится затрачивать немалые средства на очистку воздуха, поступающего в цеха, и, несмотря на это, на производствах, расположенных в крупных городах, нарушения технологии, вызванные загрязнением воздушного бассейна, учащаются с каждым годом. Но даже если в цехах при производстве высокоточной продукции можно создать условия, близкие к идеальным, то за пределами цеха продукция начинает подвергаться разрушающему воздействию загрязняющих веществ и может быстро терять свое качество. Таким образом, загрязнение воздушного бассейна становится реальным тормозом научно-технического прогресса в городах, действие которого будет усиливаться по мере повышения требований к чистоте технологий и росту точности промышленного оборудования.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ИСТОЩЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Растет потребление воды населением городов и городских поселков. Еще более стремительно возрастает потребление воды для нужд промышленного и сельскохозяйственного производства, которое сопровож-

дается отбором значительных масс воды из рек, озер, других поверхностных и подземных водных объектов, что оказывает существенное влияние на состояние водоемов и природной среды в целом.

Наибольшее количество воды потребляется в городах (300—600 л/сутки на каждого жителя), значительно меньше в сельской местности: от 20 до 30 л/сутки на человека в развивающихся странах и до 100—120 л в сутки — в развитых. На промышленные, сельскохозяйственные и бытовые нужды в мире сейчас потребляется около 4000 км³ пресной воды в год, из них около 2000 км³ безвозвратно, а 1500 км³ отработанных сточных и дренажных вод сбрасывается в реки, озера, моря. На разбавление стоков уходит почти 20% ресурсов пресных вод мира.

Вместе с возрастанием потребления воды увеличивается сброс сточных вод в водоемы, в результате которого они загрязняются и утрачивают свои полезные свойства. Вода содержит большое число разнообразных микроэлементов, крайне необходимых не только для жизнедеятельности человека, но для всех живущих организмов на Земле.

Основная причина загрязнения водных бассейнов — сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленными предприятиями, коммунально-бытовым и сельским хозяйством. В настоящее время количество загрязненных сточных вод, сбрасываемых в реки, озера и моря, во всем мире достигает 300—350 км³ в год. Объемы сточных вод и их качественные характеристики определяются численностью населения города или населенного пункта, развитием водоемких отраслей промышленности, объемом водопотребления, токсичностью стоков и т. д.

Нерациональное ведение сельского хозяйства также способствует загрязнению водных источников: остатки удобрений и ядохимикатов, вымываемые из почвы, попадают в водоемы и загрязняют их.

Развитие коммунального хозяйства в городах, рост численности населения привели к тому, что значительно увеличился объем бытовых сточных вод, которые из-за их загрязненности (по санитарным требованиям) отводят за пределы застроенной территории с предварительной очисткой перед выпуском в водоемы. Значительный процент в общем объеме сточных вод зани-

мают дождевые и талые воды, стекающие с застроенных территорий.

Загрязнение водного бассейна в городах следует рассматривать в двух аспектах — загрязнение воды в зоне водопотребления и загрязнение водного бассейна в черте города за счет его стоков.

Загрязнение воды в зоне водопотребления является серьезным фактором, ухудшающим экологическое состояние городов. Оно производится как за счет сброса части неочищенных стоков городов и поселков, расположенных выше зоны водозабора, так и за счет попадания в водоемы части удобрений и ядохимикатов, вносимых на поля. А предотвратить загрязнение водного бассейна, производимое сельскохозяйственными мероприятиями, очень сложно. В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водостоки, это приводит к эвтрофикации водоемов, которая еще больше ухудшает качество воды.

Важно заметить, что водоочистные сооружения водопроводов не в состоянии очистить питьевую воду от растворов указанных веществ, поэтому питьевая вода может содержать их в себе в повышенных концентрациях и отрицательно влиять на здоровье человека. Рост химизации сельского хозяйства неизбежно будет приводить к увеличению количества удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, и в соответствии с этим их концентрация в воде будет увеличиваться. Борьба с таким видом загрязнений требует использования удобрений и ядохимикатов в зоне водосбора исключительно в гранулированной форме, разработки и внедрения быстро разлагающихся ядохимикатов, а также биологических методов защиты растений.

Города являются мощными источниками загрязнения водного бассейна. В крупных городах в расчете на одного жителя (с учетом загрязненных поверхностных стоков) ежегодно сбрасывается в водоемы около 1 куб. м загрязненных стоков. Поэтому города нуждаются в мощных очистных сооружениях, эксплуатация которых вызывает немалые трудности. Так, при работе станции биологической очистки сточных вод городов образуется около 1,5—2 т отработанного ила в год в расчете на одного жителя. Использование этого ила в качестве удобрения для столовых сельскохозяйствен-

ных культур недопустимо, так как он содержит в себе большое количество токсичных веществ, не подлежащих разложению. В настоящее время такой ил складывается на суше, занимая значительные территории, и вызывает загрязнение почвенных вод. Причем из ила прежде всего вымываются наиболее токсичные элементы, содержащие соединения токсичных металлов. Наиболее перспективным решением этой проблемы является внедрение в практику технологических систем, предусматривающих получение из ила газа с последующим сжиганием остатков иловой массы.

Особую проблему представляет проникновение поверхностных стоков в подпочвенные воды. Поверхностные стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Если под городом располагаются меловые отложения и известняк, проникновение в них закисленных вод неизбежно приводит к возникновению антропогенного карста. Пустоты, образующиеся в результате антропогенного карста непосредственно под городом, могут представлять серьезную угрозу для зданий и сооружений.

Загрязнение природных вод довольно быстро стало ощутимой для человечества опасностью, вот почему значительные расходы на водоохранные мероприятия, удельный вес которых в общих прямых природоохранных затратах достиг 75—80%, воспринимаются как неизбежные. Основная сумма этих затрат идет на очистку сбросных вод.

Способы очистки стоков сбросных вод делятся на механические (процеживание, отстаивание, фильтрация), химические (нейтрализация, коагуляция, флокуляция), физико-химические (флотация, сорбция, термическое и энергохимическое воздействие) и биологические (аэрирование, биосорбция, использование специальных бактерий и микробов). В ряде случаев используется комбинация нескольких методов в единой технологической цепи очистных сооружений.

Технология очистки канализационных сетей городов предусматривает несколько стадий: улавливание габаритных механических примесей и первичный отстой в бассейнах в течение 2 часов, затем биологическая очистка в аэротенках с последующим отстоем и фильтрацией.

Эффективность очистки — 95—96%. Современные

производства требуют от 30 до 50% от стоимости сооружения на очистные комплексы, а требования к степени очистки воды все возрастают, а это новые затраты.

При подготовке питьевой воды широко применяют методы коагуляции (сгущение взвешенных частиц): для этого воду обрабатывают сульфатом аммония или электрическим полем. Эти методы используют при очистке сточных вод от эмульсий и минеральных масел, красителей и поверхностно-активных веществ. Методы химической очистки предназначены для перевода загрязненных сточных вод в состояние, безопасное для окружающей среды или удобное для дальнейшей обработки механическими средствами.

Метод флотации основан на физико-химических способах очистки: тонко диспергированные частицы всплывают в пене реагента и удаляются с поверхности в сборный лоток, а далее — в шлакоотстойник.

Хорошие результаты дает очистка сточных вод от фенолов методом экстракции. Сущность его заключается в образовании композиции, которая с водой не смешивается. В процессе регенерации из получаемой композиции выделяют вещество-загрязнитель и пригодный для повторного использования экстрагент. При этом концентрация фенола в сбросных водах снижается в 10 раз. Но и в этом случае опасность накопления на дне водоемов фенолов, воздействующих на гидробиоценозы и вызывающих вторичное загрязнение водоемов, остается.

Перспективно использование ионизирующего излучения. Бактерицидное действие излучения предотвращает биологические обрастания в технологических системах. В результате разложения получают углекислый газ, вода, азот и другие экологически безвредные соединения.

При биологически активных методах очистки сточных вод в качестве рабочих агентов выступают ил и микроорганизмы, для которых загрязнение стоков — естественная питательная среда. Воде жизнь возвращают микроорганизмы, знакомые по учебнику биологии — инфузории-туфельки, колоставки и др. Так называемый активный ил, в котором содержатся все эти микроорганизмы и есть основной механизм биологической очистки, его перемешивание с очищенной водой

в специальных емкостях — аэротенках. Вода здесь черная от хлопьев ила, бурно «кипит», насыщается кислородом с воздуходувной станции. Она кажется еще грязнее и чернее, чем была в приемной камере, но именно здесь, в аэротенках, происходит метаморфоза оживления. Видимые только в микроскоп существа, для жизнедеятельности которых нужен кислород, разлагают вредные примеси, съедают все то, что не удалось извлечь из воды при механической очистке. Во вторичных отстойниках хлопья легко оседают, чистая живая вода бежит в реку, а ил вновь направляется «на работу».

Темпы развития индустрии городов сегодня настолько высоки, что одноразовое использование для производственных нужд запасов пресной воды — недопустимое излишество. Полная очистка сточных вод стоит очень дорого, бессточных технологий пока не разработано, поэтому радикальный выход — в корне изменить систему водоиспользования. Надо перестать рассматривать реки и водоемы как сборники всяческих отходов и сделать все, чтобы ускорить переход промышленности на замкнутую технологию. Это технология, при которой предприятие возвращает в оборот использованную и очищенную затем воду, а из внешних источников только пополняет потери. Такое водопотребление реально, так, на нефтеперерабатывающих заводах использование воды в обороте составляет 89,5%. В черной металлургии использование воды в системах оборотного водоснабжения превысило 80%.

ШУМ, ВИБРАЦИЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Современные города имеют сотни тысяч мобильных и стационарных источников внешнего шума: транспорт, промышленные, строительные, дорожные машины и агрегаты; погрузочно-разгрузочные дворы магазинов, складов, коммунально-бытовые учреждения, игровые и спортивные площадки и пр. Как показывают акустические измерения, уровни шумов в жилых районах и микрорайонах, в местах лечения и отдыха возрастают в среднем на 0,5—1 децибел (дБ) в год.

В среднем в настоящее время 30—40% городского населения в мире работает и проживает в условиях акустического дискомфорта, а в США доля возрастает до 85%. Акустический дискомфорт приводит к росту общей заболеваемости населения: совокупность психоневралгических и сердечно-сосудистых расстройств; нарушения слуха, например, внезапные сильные звуки высокой частоты могут вызвать так называемое «шумовое опьянение»: сильное возбуждение, агрессивность и даже разрушение слухового аппарата, все это снижает трудоспособность человека на 10—15%.

С развитием авиационного транспорта многие современные аэропорты, занимающие значительные территории, подступили к городам. Непрерывное увеличение скорости и грузоподъемности самолетов требует повышения мощности авиационных двигателей, что приводит к дальнейшему увеличению шума в окрестных аэропортах.

Шум обладает аккумулятивным эффектом, то есть акустическое раздражение, накапливаясь в организме, все сильнее угнетает нервную систему. Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Нарушения в организме обнаруживаются не сразу. К тому же организм человека против шума практически беззащитен.

По мере развития радиоэлектроники, роста энерговооружения, увеличения «плотности» электротехнических и электронных агрегатов в пределах урбанизированных территорий возрастает воздействие электромагнитных излучений на окружающую среду. В населенных местах электромагнитные поля практически перекрывают всю территорию. Интенсивность электромагнитной энергии в диапазоне средних, коротких, ультракоротких и волн сверхвысоких частот колеблется в широких пределах в зависимости от расстояния и мощности различных радиопередающих объектов.

Электромагнитные поля радиочастот при значительной интенсивности могут проникать в жилые, общественные, лечебные и другие здания, расположенные вблизи радиопередающих объектов. Под влиянием напряженности электромагнитной энергии в организме человека и животных при отсутствии мер защиты могут возникать неблагоприятные изменения со стороны

центральной нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем и крови.

В городах и населенных пунктах в последние годы резко увеличилась сеть сверхвысоковольтных линий электропередач (500—750—1150 кВ), которые являются мощными источниками электромагнитного поля, так называемой промышленной частоты (50 Гц). Их воздействие неблагоприятно отражается на развитии сельскохозяйственных культур, возделываемых на территориях, непосредственно прилегающих к этим зонам. Создаваемый вблизи поверхности земли в самой верхней части грунтовой толщи электромагнитный фон может достигать на отдельных ограниченных участках величины десятков вольт на 1 м расстояния. При напряженности поля в земле почвогрунты уплотняются, в них изменяются и замедляются биохимические процессы, деформируются клетки в почвенных микроорганизмах и т. п.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Оно характеризуется увеличением естественного радиоактивного фона в результате использования человеком естественных и радиоактивных веществ. Радиоактивные вещества переносятся воздушными потоками и водными течениями, животными, птицами, рыбами. С попаданием в организм человека с воздухом, водой и пищей радиоактивными элементами создается внутреннее облучение человека.

Для количественной характеристики воздействия излучения на человека используют единицы — биологический эквивалент рентгена (бэр) или зиверт: 1 Зв = 100 бэр. Так как радиоактивное излучение может вызывать серьезные изменения в организме, каждый человек должен знать допустимые его дозы.

Допустимое аварийное облучение населения (разовое) составляет 10 бэр. Допустимое облучение персонала в нормальных условиях за год — 5 бэр, облучение при рентгенографии зубов — 3 бэр, просмотр одного хоккейного матча по ТВ — 1 мкбэр и т. д.

В результате внутреннего и внешнего облучения че-

ловек в течение года в среднем получает дозу в 0,1 бэр и, следовательно, за всю свою жизнь около 7бэр. В этих дозах облучение не приносит вреда человеку.

Однако авария на Чернобыльской АЭС резко усилила опасность радиоактивного заражения больших масс людей. Выпадение радиоактивных осадков было отмечено за сотни и тысячи километров от места аварии.

В настоящее время все острее встает проблема складирования и хранения радиоактивных отходов военной промышленности и атомных электростанций. С каждым годом они представляют все большую опасность для окружающей среды. Использование ядерной энергии поставило перед человечеством новые серьезные проблемы.

ТЕПЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Тепловое воздействие связано с работой промышленных и коммунальных предприятий. Высокое значение тепловое загрязнение достигает в районах размещения ГРЭС и других промышленных установок, требующих охлаждения агрегатов водой, в результате чего сброс горячей воды в водоемы приводит к значительному повышению их температуры, что изменяет в худшую сторону биологические параметры окружающей среды. Увеличение температуры грунтов и подземных вод активизирует процессы биокоррозии, быстрее выходят из строя бетон, железобетон и металлы.

ОХРАНА ЛЕСОВ, ЦЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Развитие городов связано с усилением темпов вырубки лесов. Человечество уже вырубало около 2/3 лесов планеты.

Ближайшие к городу леса стыкуются с внутригородской системой озеленения, здесь же расположены места повседневного массового отдыха населения. Однако именно этот непосредственно смыкающийся с городом пояс пригородной зоны подвергается самой ак-

тивной урбанизации, здесь наиболее резко сказывается антропогенное влияние на состояние лесной растительности сети железных дорог, автомагистралей, линии высоковольтных передач, свалок, строительных карьеров и др. Особенно пагубно отражается на состоянии лесных насаждений загрязненность окружающей среды в результате размещения в пригородных зонах городов промышленных предприятий с вредными выбросами (резко снижается биологическая продуктивность растительности и природостабилизирующая роль лесов).

Разрушение пригородных лесных массивов ускоряется строительством вдоль кромки лесов жилых домов с соответствующим развитием инженерных коммуникаций и дорог. А в глубине лесных массивов идет бурное развитие дачных поселков, зон отдыха и др., в ряде случаев в местах ценнейших ландшафтов.

Приведенный перечень воздействий производственной деятельности человека на окружающую среду в условиях урбанизации не исчерпывающий, но даже он показывает всю сложность и остроту рассматриваемой проблемы.

Подводя итог, можно сделать вывод: удовлетворение любых человеческих потребностей теряет всякий смысл, если отсутствует благоприятная для человека среда обитания.

ЗДОРОВЬЕ ГОРОЖАН

Одним из наиболее важных показателей качества жизни в городах справедливо считается состояние здоровья человека. Относительно невысокие, но постоянно присутствующие концентрации вредных веществ в атмосфере города влияют на рост заболеваний верхних дыхательных путей. На здоровье горожан влияет много факторов: гиподинамия, повышенные нервные нагрузки, различные негативные воздействия, загрязнения. У них чаще, чем у сельских жителей, наблюдаются заболевания органов дыхания, сосудов мозга, центральной нервной системы. От степени загрязненности и типа токсичных веществ зависит динамика заболеваний с различными злокачественными новообразованиями.

В последующих главах показано, как все эти проблемы затрагивают население Тульской области и города Новомосковска, каковы конкретные пути решения этих проблем на региональном уровне.

Вопросы и задания

1. Что такое урбанизация и как она связана с ростом городов?

2. Каковы причины обострившейся экологической ситуации на урбанизированных территориях во второй половине XX века?

3. Раскройте характер антропогенного воздействия на природные компоненты окружающей среды (водные ресурсы, атмосфера, почвы, геологическая среда и др.) на урбанизированных территориях.

Приведите примеры и проанализируйте их.

4. Раскройте плюсы и минусы урбанизации.

5. Дайте общую характеристику физическим факторам окружающей среды и раскройте причины их изменения.

6. Могут ли люди потерять связь с природой, к чему это может привести?

7. Какой эффект может дать вторичное использование сырья, приведите примеры.

8. Чем различаются загрязнения, проводимые стационарными и мобильными источниками загрязнения в городах?

9. Рассмотрите основные направления решения проблемы загрязнения воздушного бассейна городов автомобильным транспортом.

10. Почему передовые отрасли промышленности испытывают серьезные затруднения при размещении их в городах?

11. Какова основная причина загрязнения водных бассейнов, можно ли регулировать этот процесс?

12. Перечислите способы очистки стоков сбросных вод, сравните их.

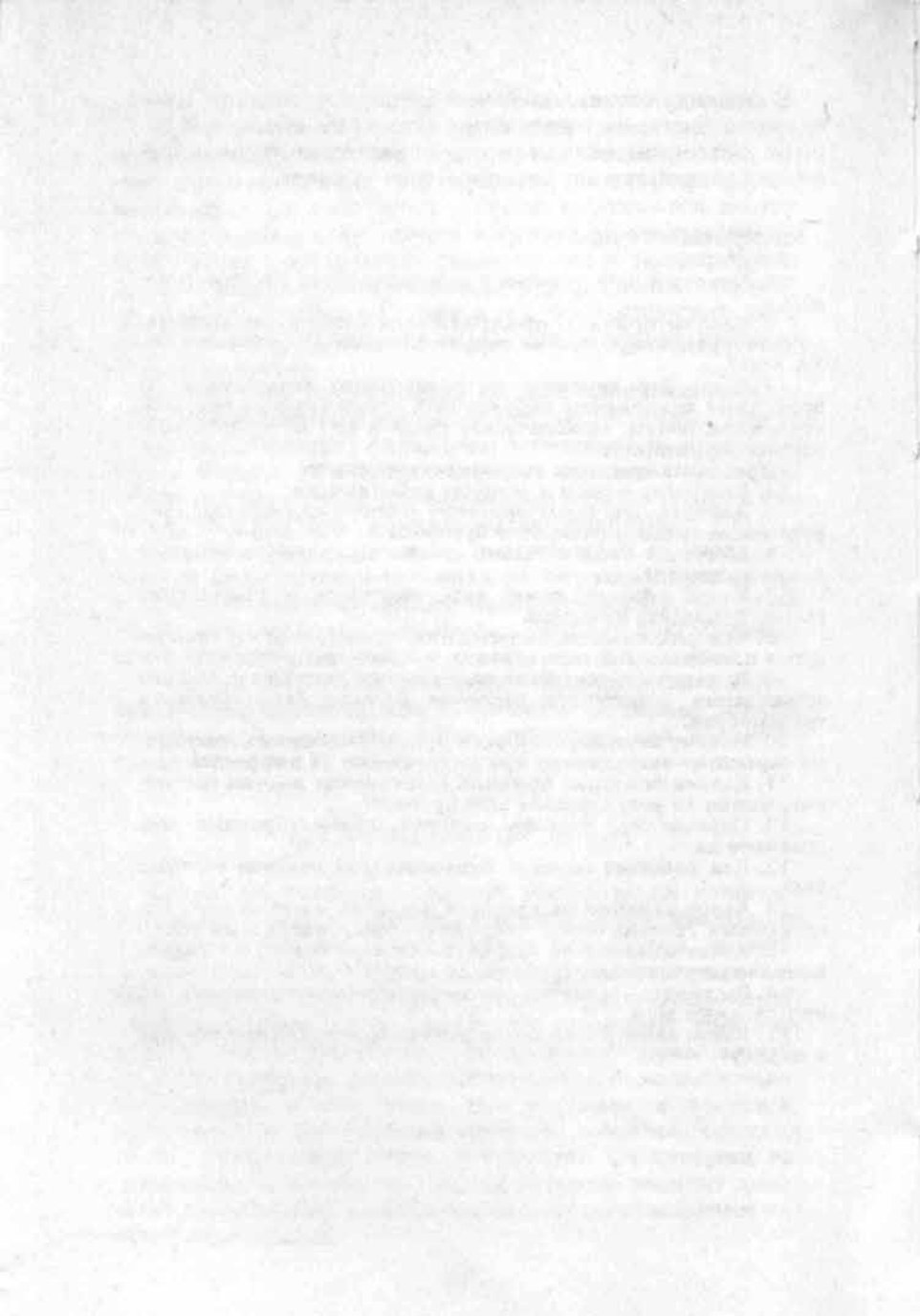
13. Как работает станция биологической очистки сточных вод?

14. Какое влияние на здоровье человека могут оказать повышенный уровень шума, вибрация, электромагнитные поля?

15. Какое влияние на здоровье человека оказывает радиационное загрязнение окружающей среды?

16. Раскройте характер антропогенного воздействия на пригородные леса.

17. Каков важнейший показатель качества жизни в городах и почему?



ГЛАВА 4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Тульская область при высокоразвитом аграрном секторе является одной из наиболее развитых в промышленном отношении областей Центрального экономического района России, располагает уникальными природными ландшафтами и богатым культурным наследием. Интенсивная эксплуатация окружающей среды привела к возникновению напряженного экологического и санитарного состояния в области, усугубляемого тем, что 51% ее территории загрязнен радиацией из-за аварии на Чернобыльской АЭС, что вместе привело к резкому ухудшению здоровья населения.

По данным Государственного доклада о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1994 году Тульская область отнесена к 12 наиболее экологически неблагоприятным регионам России, но обстановка у нас к числу чрезвычайных не относится. Острота сложившейся в регионах ситуации оценивалась по уровню значимости следующих экологических проблем: сброс загрязненных сточных вод, гидрохимическое состояние поверхностных вод, выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, состояние атмосферного воздуха, загрязнение и истощение подземных вод, утилизация и переработка промышленных токсичных отходов, повышение плодородия сельхозугодий, радиационная обстановка.

По сумме указанных проблем наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в 7 областях и краях Российской Федерации, и первой среди них названа Тульская область, так как из оцениваемых 8 направлений экологического состояния страны 7 для Тульской области являются приоритетными.

Тульская область отнесена и к разряду регионов, где значительно превышена, так называемая экологическая емкость, которая определяется способностью к

самоочищению и самовосстановлению основных компонентов окружающей среды.

Вот лишь некоторые данные характеризующие интенсивность использования природных ресурсов области и антропогенной нагрузки на природные компоненты, а также уровень их загрязнения.

В Тульской области добывается большая часть разрабатываемых бурых углей Подмосковского бассейна, запасы которого оцениваются в 17,5 млрд. т. В области разведано более 160 месторождений различного сырья для производства строительных материалов, из которых в промышленное освоение вовлечено 60. Область занимает первое место в Центральном экономическом районе России по ресурсам строительного камня, гипса, имеются значительные запасы сырья для производства цемента и стеновых материалов.

За 1994 год стационарными источниками Тульской области выброшено в атмосферу 365 тыс. т. вредных веществ.

Наибольшее количество промышленных предприятий, дающих около 90% всех выбросов, располагается в г. Туле, Алексинском, Ефремовском, Новомосковском, Суворовском и Щекинском районах.

Выбросы предприятий энергетики составляют 60,8% общих выбросов промышленных предприятий, металлургии — 21,5%, химической и нефтехимической промышленности — 13,9%, топливной промышленности — 5%, машиностроения и металлообработки — 3,7%, прочих отраслей промышленности — 1,4%.

Значительную роль в загрязнении атмосферного воздуха играет автотранспорт. В течение 1994 года автотранспортом было выброшено в атмосферу около 199 тыс. т. токсичных веществ.

Нагрузка по сере превышает критический уровень в городах Алексине, Новомосковске и Суворове. В городах Туле, Новомосковске, Суворове выпадения бензапирена составляют 40—60 г/кв. км в год, что в 1,5—2 раза выше, чем в каких-либо промышленных регионах государств, распространенных в европейской части бывшего СССР. Тула находится в зоне выпадения до 1 кг/кв. км в год пятиоксида ванадия, до 0,5 кг/кв. км в год хрома, до 0,1 кг/кв. км в год меди и до 20 кг/кв. км в год никеля и свинца, что значительно превосходит допустимые нормы.

В 1992 году в атмосферном воздухе города Тулы было обнаружено 46 нормируемых органических соединений, а также большое количество соединений, для которых не установлены допустимые нормы.

По территории области протекают 1862 реки и ручья, суммарной протяженностью около 11 тыс. км большинство рек относится к категории малых. На территории области сооружено 5 водохранилищ.

В водоемы области сбрасывается большое количество производственных и хозяйственных сточных вод. В 1994 г. объем сброса составил 473,0 млн. куб. м сточных вод.

На долю г. Тулы приходится около 27% всех сбросов загрязненных сточных вод, на г. Новомосковск — 23%, на г. Ефремов — 6% и 44% на все другие города и объекты области.

Общая мощность имеющихся очистных сооружений в области составляет около 580 млн. куб. м в год, однако большинство из них работают неэффективно, до установленных нормативов очищается лишь 7,6% требующих очистки сточных вод. Часть стоков сбрасывается в водоемы без очистки.

Поверхностные воды в Тульской области сильно загрязнены азотом аммонийным и нитритным, фенолом, тяжелыми металлами и другими загрязняющими примесями. В ряде водоемов области предельно допустимые концентрации для меди превышены в 10 раз, для азота аммонийного в 17, для азота нитритного — в 21, для фенолов — в 16, для марганца — в 72, для молибдена и цинка — в 30 раз.

Наиболее загрязненными водными объектами области являются р. Упа (ниже Тулы), Шатское водохранилище, реки Мышега, Деготня и Дон.

Единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в области являются подземные воды. В результате интенсивной эксплуатации подземных горизонтов в промышленно освоенных районах области возник дефицит питьевых вод.

Разведанные запасы подземных вод для целей водоснабжения составляют 1116,2 тыс. куб. м в сутки, а суммарный водоотбор достиг величины 1150 тыс. куб. м в сутки. Истощению горизонтов питьевых вод способствуют шахтные водоотливы и дренажи, объем

которых близок к 40% величины отбора для питьевых нужд.

Наряду с ограниченными природными ресурсами на обеспечение населения питьевой водой ряда городов и поселков области значительное влияние оказывают заборы воды питьевого качества на производственные нужды (в 1994 г. — 32%). Велики потери воды в водоводной сети из-за ее ветхости (в целом по области утечки из водопроводной сети в 1994 г. составили 18% общего объема отпускаемой потребителям воды).

По данным санитарно-эпидемиологического надзора, 17% контрольных проб питьевых вод из централизованных источников не отвечает санитарным нормам по токсикологическим показателям и 5% — по бактериологическим. Потребляемые подземные воды на большей части территории области имеют неудовлетворительную защищенность от поверхностного загрязнения. Например, предприятия г. Тулы загрязнили эксплуатируемый горизонт на площади 2,5 кв. км шестивалентным хромом до уровня 100 ПДК. В последние годы наблюдается загрязнение питьевых вод минеральными удобрениями, ядохимикатами, органическими веществами, тяжелыми металлами, цианидами.

Область расположена в лесостепной зоне. Основные типы почв — дерново-подзолистые и серые лесные, в юго-восточной части области — черноземные. В земельном фонде области основу составляют земли сельскохозяйственного назначения — 74%. Леса занимают 14%, земли городов и населенных пунктов городского типа — соответственно 2 и 10%. Площадь сельскохозяйственных угодий области составляет 1916 тыс. га, из них пашни — 1524 тыс. га, что обуславливает необходимость проведения мероприятий по восстановлению и повышению плодородия почв. Водной эрозии подвержено 674 тыс. га, в том числе пашни — 391 тыс. га. Горнодобывающими предприятиями выведено из сельскохозяйственного использования 32 тыс. га земель. Но из них возможно проведение рекультиваций на площади 28 тыс. га. Ежегодное уменьшение пахотных земель в области составляет 5—6 тыс. га. В настоящее время из-за повышенной кислотности 90% пашни подлежит известкованию. Содержание гумуса на пашне составляет в среднем 4,8%.

В большинстве районов отмечается обеднение гумусового горизонта. Пестицидная нагрузка на 1 га посевов в области значительно превышает допустимые нормы. Биологические средства защиты растений используются только на 2% площадей посевов.

В области насчитывается около 1150 видов высших растений, из них 15 занесены в Красную книгу Российской Федерации и еще 8 видов включены в региональные списки редких и исчезающих видов. Всего под охраной находится 61 вид растений.

На территории области встречается более 300 видов позвоночных животных и несколько тысяч беспозвоночных, в том числе 60 видов млекопитающих, 216 — птиц, 40 — рыб, 10 — земноводных, 6 — рептилий и более 3,5 тыс. видов насекомых. Из всего видового состава животных 21 вид занесен в Красную книгу Российской Федерации. Численность пушных зверей в целом невелика и держится преимущественно на одном уровне. За последние 3 года отмечается снижение численности лисиц, зайцев-русаков. В результате осушения болот и применения ядохимикатов резко сократилась численность скворцов, дроздов, перепелов, коростелей и других видов птиц. В результате загрязнения водоемов происходит сокращение рыбных запасов и численности земноводных.

Во многом из-за неблагоприятной окружающей природной среды в последние годы произошло ухудшение здоровья населения области.

Наиболее критическая экологическая ситуация в результате интенсивного использования природных ресурсов сложилась в Новомосковском промышленном районе, в состав которого, кроме г. Новомосковска, входят также расположенные на расстоянии нескольких километров от него города Узловая, Донской, Северо-Задонск, Сокольники и ряд поселков, возникших на месте бывших шахт.

Новомосковский промышленный район охватывает территорию 3 административных районов: Новомосковского, Узловского и Кимовского. Он выделяется высокой концентрацией промышленности и населения. В пределах Новомосковского промышленного района, занимающего 5% территории Тульской области, проживает почти четверть всего населения.

Вопросы и задания

1. Какие экологические проблемы служат критериями оценки остроты экологической ситуации в регионе?
2. Как можно охарактеризовать экологическую ситуацию, сложившуюся в Тульской области?
3. Причины обострения экологической ситуации в Тульской области?
4. В каких районах области сложилась особенно неблагоприятная экологическая ситуация?
5. Как можно охарактеризовать обеспеченность области водными ресурсами?
6. В чем причины загрязнения поверхностных водоемов области?
7. Назовите основные экологические проблемы, связанные с использованием земельных и почвенных ресурсов области?

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА НОВОМОСКОВСКА И НОВОМОСКОВСКОГО РАЙОНА

На примере города Новомосковска и Новомосковского района рассмотрим экологические проблемы, возникающие при хозяйственном освоении природных ресурсов, а также пути их решения.

Экологическая ситуация того или иного места определяется, с одной стороны, природными условиями, с другой характером хозяйственной деятельности. Поэтому коротко охарактеризуем физико-географическое положение г. Новомосковска, состояние природных ресурсов, а также экономическое состояние района.

КРАТКАЯ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Г. НОВОМОСКОВСКА И НОВОМОСКОВСКОГО РАЙОНА

Г. Новомосковск расположен в восточной части Тульской области на водоразделе рек Оки и Дона. На 1 октября 1995 года в Новомосковском районе проживало 169 тыс. человек, городское население составляло 154,5 тыс. (91,0%). Основная масса горожан проживала в г. Новомосковске — 146,4 тыс. человек.

Город располагается в восточной части Средне-Русской возвышенности, поэтому для его территории характерно чередование относительно глубоко врезанных речных долин с пологовыпуклыми или слабохолмистыми водораздельными пространствами. Абсолютные отметки поверхности города колеблются от 170 м в долине Дона до 240 м в районе поселка Гипсового комбината. Распространено мнение, что Новомосковский расположен на самой высокой точке Среднерусской возвышенности. В действительности же высшая точка возвышенности равна 293 м и находится недалеко от с. Раево Тепло-Огаревского района.

Для Новомосковского района характерно развитие карста, особенно много карстовых форм рельефа в восточной части района.

Климат г. Новомосковска умеренно-континентальный. Средняя температура июля — + 22,2°, января — - 14°.

Основная сумма осадков (80%) выпадает в теплый период (апрель-сентябрь) и составляет 415 мм. Преобладает ливневый характер осадков, сопровождающийся грозами. В среднем в год отмечается 27 дней с грозой.

Относительная влажность воздуха меняется в течение года в широких пределах. В декабре и январе среднемесячная ее величина 84—86%, с февраля начинается понижение влажности, минимальные ее значения отмечаются в мае, июне.

Число сухих дней, т. е. с относительной влажностью 30% и ниже в среднем за год — 15,8. Число дней с относительной влажностью 80% и выше — 118.

В среднегодовой розе ветров преобладают западные ветры — 18%, юго-западные — 17% и северо-западные — 14%.

Характер поверхностных водоемов района определяется тем, что он приурочен к водоразделу Дона и Оки. Водоемы здесь представлены в основном небольшими маловодными реками. Наиболее примечательным водоемом здесь было Иван-озеро, являвшееся истоком сразу двух рек: Шата (притока Упы, системы Оки) и Дона. Это было карстовое озеро, длиной до 320 м, шириной до 200 м, площадью около 5 га. Глубина его составляла 1,5 м. Гидрографическая сеть района претерпела значительные изменения в XX веке, когда для

водоснабжения развивавшейся здесь промышленности потребовались большие объемы воды и были созданы водохранилища.

Сейчас в Новомосковском районе расположены 8 водохранилищ и 8 малых рек, протяженностью 103,4 км. Это — Дон, длина которого в пределах Тульской области менее 100 км, Шат, Марковка, Ольховка, Титяковка, Ясенок, Белоколодезь, Озерки.

Шатское водохранилище создано на р. Шат в начале 30-х годов для нужд построенного в то же время химического комбината. Его составной частью и стало знаменитое Иван-озеро. Длина Шатского водохранилища — 14 км, максимальная ширина — 1,3 км, максимальная глубина — 13,4 м. Площадь водохранилища — 12,5 кв. км при нормальном подпорном уровне (НПУ). Полный объем воды составляет — 65,7 млн. куб. м. Из водохранилища осуществляется санитарный пропуск — 0,47 куб. м/сек. Сброс с водохранилища и является в настоящее время истоком р. Шат.

Любовское водохранилище построено в 1933 году на притоке Шата р. Любовке для нужд Новомосковской ГРЭС и используется как пруд-охладитель. Забираемая из водоема вода, после охлаждения турбин, отводится обратно в водоем через циркуляционный канал ГРЭС, в котором она охлаждается до температуры 28°. Площадь Любовского водохранилища — 2,8 кв. км. Полный объем воды составляет — 14,2 млн. куб. м. Длина водохранилища — 9 км, максимальная ширина — 0,6 км, максимальная глубина — 17 м. Из Любовского водохранилища осуществляется пропуск воды в Шатское, его объем меняется в течении года и зависит от количества, поступающего в водоем поверхностного стока.

Пронское водохранилище создано на р. Проня в 1965 году для промышленного водоснабжения Новомосковской акционерной компании «Азот» и Новомосковской ГРЭС. Пронская вода используется также для подпитки Шатского водохранилища. Площадь Пронского водохранилища — 16,2 кв. м. Полный объем воды составляет 71,5 млн. куб. м. Длина водохранилища — 26 км, максимальная ширина — 2 км, максимальная глубина — 15,5 м. Пронское водохранилище используется для осуществления многолетнего регули-

рования стока. Санитарный пропуск из водохранилища в реку Проня равен 0,5 куб. м/сек.

В районе также создано большое количество прудов. Большинство из них используется для сельскохозяйственных нужд. Преобладают пруды, устроенные в долинах ручьев и малых рек, а также копаные или образовавшиеся на месте бывших карьеров. Часть прудов используются для рыборазведения. Так, колхозом имени Ленина созданы каскады прудов на реках Ольховка и Марковка. Для отдыха населения созданы пруды в г. Новомосковске, в долине р. Дон. Количество прудов меняется, так как некоторые из них были устроены без соответствующих водопропускных устройств и их плотины размыло паводковыми водами.

Почвенный покров Новомосковского района представлен в основном 2 видами черноземов. В северной и северо-западной частях района распространены оподзоленные черноземы; для центральной и юго-западной частей характерно преобладание выщелоченных черноземов. На небольших участках встречаются серые лесные почвы и лугово-черноземные почвы.

Растительный и животный мир района в прошлом определялся тем, что находился в географической подзоне типичной лесостепи. Для нее было характерно чередование лиственных и сосновых лесов (на песках) с разнотравными степями. Распределение лесных и степных комплексов было примерно равномерно.

В составе лиственных лесов, которые располагались по склонам речных долин и балок преобладали дубравы, в которых лесообразующими породами были дуб, ясень, липа, клен. В настоящее время лесная растительность сильно изменена в результате хозяйственной деятельности и в небольших лесах, сохранившихся на территории района, преобладают береза и осина.

Для целинных степей, произраставших на территории теперешнего Новомосковского района до начала его сельскохозяйственного освоения и располагавшихся на водораздельных пространствах, было характерно чрезвычайное богатство видового состава. Значительное место наряду с разнотравьем занимали злаки. Широко были представлены различные виды ковылей: перистый, узколистный, тырса и другие. С ними соседствовали травы, распространенные в лесной зоне: клевер луговой, пиретрум щитковый. Характерной особенно-

стью степей было наличие в них мха туидиума. В настоящее время остатки степной целинной растительности встречаются по склонам долин Дона, Прони, Осетра и ряда других рек Тульской области. Отдельные экземпляры ковыля изредка можно встретить на лугах, в том числе и в пределах городской черты Новомосковска. На большей части территории района степная растительность исчезла и заменена сельхозкультурами.

Чередование лесов и степей обуславливало разнообразие животного мира, в котором лесные животные соседствовали со степными. В настоящее время животный мир района значительно беднее. На его территории встречаются лиса, заяц-русак, различные виды птиц. Изредка из соседних районов заходит лось.

Вопросы и задания

1. Как можно охарактеризовать степень урбанизированности Новомосковского района?
2. В чем характерная особенность геологических условий района?
3. Назовите преобладающие направления ветра в Новомосковске?
4. Чем было вызвано преобразование гидрографической сети Новомосковского района?
5. Что было характерно для естественного растительного покрова на территории района?

ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ НОВОМОСКОВСКОГО РАЙОНА

Хозяйственное освоение территории, которая теперь входит в пределы Новомосковского района началось в XVII веке. До этого развитию препятствовали набег на южные пределы Московского государства татар Крымского ханства, оставшегося после распада Золотой Орды. С устранением этой опасности по берегам рек стали возникать села, в которых первоначально жили служилые люди, охранявшие государственную границу. Данное обстоятельство отразилось в названии некоторых населенных пунктов Новомосковского района, например сел Казаки, Стрельцы, Пушкари, распо-

ложенных по берегам р. Прони. Затем, с расширением территории государства на юг и устранением военной угрозы со стороны крымцев началось активное сельскохозяйственное освоение здешних земель.

Так как деятельность человека всегда была связана с использованием воды, то и воздействие на водные ресурсы он начал оказывать несколько столетий тому назад. Наиболее известным из первых опытов перестройки гидрографической сети является попытка создания в начале XVIII века судоходного канала, соединившего Оку и Дон. Составной частью его должно было стать Иван-озеро, реки Шат и Дон. На них было устроено 33 каменных шлюза, проведены работы по углублению русел рек и обваловке берегов озера. Длина всей гидротехнической системы составляла более 220 км. Проектная ширина канала составляла более 24 м, глубина до 4 м. Однако этот канал просуществовал недолго и был в 1724 году, после смерти Петра I, заброшен. Предпринятые в начале XIX века попытки возобновить канал также оказались неудачными. Почти все шлюзы были постепенно разобраны, однако еще и сегодня у д. Малое Колодезное можно увидеть их остатки.

Причина неудачи этого строительства в том, что не были достаточно изучены природные условия региона и учтены особенности гидрологического режима местных рек. Большое влияние на состояние рек оказало интенсивное истребление лесов на водосборной площади. Руслу рек заиливались, снижалась их полноводность. Началась миграция истоков. Так, уже в конце XIX века сместился исток Дона. Вот что писал об этом в 1902 году географ В. П. Семенов: «...знаменитое Иван-озеро, всегда считавшееся истоком рек Дона и Шата, может и было таковым в старину, но ныне из Иван-озера вытекает только р. Шат, а в верховье Дона Иван-озеро направляет часть своих вод только при значительном их избытке; поэтому за верховье Дона приходится считать речку Урванку, протекающую в полуверсте от озера и питаемую ключами, вырывающимися из известняков при дер. Урванке».

Рельеф Новомосковского района также претерпел значительные изменения в результате хозяйственной деятельности человека. В своем естественном состоянии он представлял пологовыпуклые возвышенности,

разделенные между собой долинами рек, балками и ложбинами, образованными водными потоками от бывшего когда-то здесь и отступившего на север ледника. С прекращением оледенения процессы изменения рельефа замедлились, и он приобрел относительно стабильный характер. Леса и густые разнотравные степи препятствовали развитию эрозионных процессов, преобразующих рельеф местности.

Первые антропогенные формы рельефа появились с развитием в лесостепной зоне экстенсивного земледелия, т. е. за счет расширения посевных площадей. Благоприятные условия для выращивания зерновых культур привели к тому, что на территории, занимаемой прежде целинной разнотравной степью и лесами, возникли сельскохозяйственные поля. Вырубка лесов и распашка раскорчеванных лесных участков и целинных степей стали осуществляться в нашем регионе с XVII века, как было уже сказано выше, по мере заселения степной территории, так называемого «дикого поля». Наиболее значительные размеры эта деятельность приобрела в XVIII—XIX веках. Были распаханы не только ровные, имеющие небольшой уклон водоразделенные поверхности, но и крутые склоны долин рек и балок. В конце XIX века под лесами в типичной лесостепи Тульского края осталось только 8% ее площади, на территории же Новомосковского района площади, занятые лесами, не превышали 3%.

Такое интенсивное сельскохозяйственное освоение земель привело к резкой активизации эрозионных процессов. Наибольшее негативное влияние на состояние земельных угодий оказала линейная эрозия, которая была вызвана распашкой крутых склонов и привела к образованию оврагов. Некоторые территории были практически полностью выведены из сельскохозяйственного производства. Образовались так называемые «дурные земли», которые представляли собой полосу чередующихся оврагов.

Большое негативное влияние на состояние земельных ресурсов оказала и плоскостная эрозия, в результате которой происходит смыв плодородного слоя почв и их истощение. Вынос большого количества грунта в результате эрозионных процессов привел к заилению русел ручьев и малых рек, что вызвало повышение уровня грунтовых вод и заболачивание пойм

и долин водотоков. Вместо заливных пойменных лугов возникли кочкарники и болота, резко снизилась хозяйственная ценность земельных участков.

Отрицательные последствия экстенсивного ведения сельского хозяйства, приобрели такой масштаб, что уже в конце XIX века начали приниматься меры по охране земельных ресурсов от их разрушения и истощения. Резко сократилась распашка лесных участков, стали проводиться противоэрозионные мероприятия, например такие, как устройство полевых защитных полос, запрещение распашки вдоль склона и другие агротехнические приемы.

Предпринимались меры и по борьбе с плоскостной эрозией. Среди них: применение различных почвозащитных севооборотов, снегозадержание, безотвальная вспашка, оставление на полях стерни и другие почвосберегающие агротехнические приемы.

Наибольшее антропогенное воздействие было оказано на самые уязвимые природные компоненты: растительность и животный мир. Чередование в лесостепной зоне степных и лесных ландшафтов обусловило исключительно большое разнообразие животного мира. На сравнительно небольшой территории можно было встретить и типично лесных зверей и обитателей степей. Реки, не стесняемые в своем течении никакими запрудами и мельницами, обильно поросшие по своим берегам лесом, давали возможность расселяться многочисленным колониям бобров и были богаты рыбой.

Различные звери и птицы всегда служили предметом охоты. Однако коренным образом животный мир был изменен не столько в результате прямого физического истребления, сколько из-за уничтожения естественных условий его обитания.

Замена естественных лесных и степных ландшафтов на антропогенные сельскохозяйственные, конкуренция со стороны домашнего скота привели к оскудению количественного и видового состава животного мира региона. Наиболее активно эти процессы происходили в XIX веке. Поэтому уже к концу века остро встала проблема истощения и оскудения живой природы региона и необходимости принятия мер по охране растительного и животного мира. Появилось много книг и статей, в которых поднимались экологические проблемы.

Вот как описывалась экологическая ситуация, сложившаяся в начале XX века в лесостепной зоне, В. П. Семеновым: «С тех пор как в Среднерусской черноземной области осело и стало густеть пришлое с севера население, топор, соха и плуг произвели грандиозный переворот в ее животном мире. Быстрое уничтожение лесов, особенно в течение XIX века, настолько обеднило и изменило характер лесной фауны нашей области, что многие свидетельства о прежнем ее богатстве и разнообразии нам кажутся теперь чем-то почти баснословным, невероятным; многие животные бесследно исчезли, совершенно изменилось количество и размещение других. Сплошная распашка степей, почти без остатка уступивших место полям в нашей черноземной области, отразилась самым резким образом на ее степной фауне. Вместе с исчезновением травяного покрова степи исчезли безвозвратно многие лишившиеся приюта и пищи животные; разрыхление почвы произвело полный переворот в жизни тех из них, которые жили в норах или рыли себе ходы в слое чернозема, питаясь подземными частями степных растений. Некоторые же из степных животных, приспособившись к жизни в полях, широко в них расселились и, периодически размножаясь особенно сильно и появляясь массами, начали наносить сильнейший вред земледелию. Исчезновение в степях, вследствие их распашки, уничтожения кустов и вырубки лесов и перелесков, множества насекомоядных птиц, повлекло за собой массовое размножение многих насекомых, часто истребляющих разные посевы. Сплошная распашка почти всей черноземной площади глубоко нарушила строй и равновесие природы и в других отношениях: дождевые потоки, не задерживаемые травяным и лесным покровом, начали смывать верхние слои почвы, затягивать ими многие, подолгу сохранившие прежде влагу углубления, проложили себе пути к оврагам, образуя новые и размывая старые, получился страшно иссушающий страну и все разрастающийся дренаж, способствующий слишком быстрому, ничем незадерживаемому стоку внешних вод в реки. В результате явились кратковременные, нередко чрезмерные, разливы рек весной и их мелководье летом. От всего этого пострадали прежде всего болота: исчезли разбросанные некогда в изобилии среди степей и полей

маленькие блюдцеобразные болотца; их бесследное уничтожение довершили соха и плуг; затем пересохли или совсем пропали под слоями песка, наносимого из размываемых оврагов, болота и потные луга в верховьях многих речных долин; непрерывная пастьба скота способствовала изменению характера почвы и растительности многих уцелевших заливных лугов. Все это чрезвычайно обеднило птичье население нашей области, некогда отличавшееся таким богатством. Частые запруды на многих реках нашей области, мочение в медленно текущей воде конопли и льна и засорение воды другими способами сделало невозможным пребывание в ней многих очень ценных пород рыбы. Такова грустная судьба фауны, находившейся еще сравнительно недавно в полном расцвете и бывшей, благодаря встрече в пределах нашей области типичной черноземной степи с надвигавшимся с севера и постепенно ее завоевывавшим лесом, одной из богатейших и разнообразнейших в Европейской России».

Экологические проблемы, возникшие в конце XIX века, были связаны также и с большими размерами лесостребования. Поэтому уже в начале XX века стали проводиться лесовосстановительные и лесоохранные работы. Они имели ограниченный характер и проводились отдельными энтузиастами — землевладельцами. Среди них наиболее знаменит В. А. Бобринский, во владения которого входили и земли, на которых сейчас располагается Новомосковск. Здесь было создано несколько крупных искусственных лесных массивов. Городской лесопарк представляет собой один из таких восстановленных лесных ландшафтов.

Коренным образом экономическая ситуация в районе изменилась в 30-е годы. Открытие на его территории значительных запасов угля повлекло резкие изменения в развитии региона. Угледобыча привела к возникновению мощного производственного комплекса. Добываемый бурый уголь стал использоваться как сырье для построенного крупного химического комбината и как топливо для возникшей рядом с ним тепловой электростанции. Потребность в трудовых ресурсах привела в свою очередь к созданию в ранее слабо населенном месте большого города Новомосковска. Для удовлетворения нужд промышленного и жилищного строительства были построены предприятия по про-

изводству строительных материалов. В городе получило развитие машиностроение. На протяжении нескольких десятилетий в районе велась интенсивная добыча угля. Было построено большое количество шахт, что привело к возникновению ряда поселков и г. Сокольники. Долгое время Новомосковск являлся центром Подмосковского угольного бассейна. В городе располагался знаменитый комбинат «Москвуауголь». Одновременно здесь продолжала развиваться химическая промышленность. По мере истощения запасов угля шахты стали закрываться и преобладающая роль перешла к химии. Наибольшее развитие ее происходило в 60—70-е годы. Были построены новые крупные производства и цеха на производственных объединениях «Азот», «Оргсинтез», «Новомосковскбытхим». Постоянно увеличивалось количество и ассортимент производимой предприятиями города химической продукции. За Новомосковском прочно закрепилась слава «Города Большой химии».

Однако интенсивное освоение природных ресурсов, концентрация в городе большого количества различных химических производств вызвало целый ряд негативных изменений природной среды региона и привело к обострению экологической обстановки.

Начиная с конца 60-х годов, нагрузка на природу города и района значительно превысила ее способность к самоочищению. Начался процесс химического загрязнения окружающей среды, прежде всего водоемов и атмосферного воздуха. Все это отрицательно сказалось на условиях жизни и здоровье населения города и района.

Проблемы стали обостряться потому, что большинство используемых на химических предприятиях технологий были экологически грязными. При производстве продукции образовывалось большое количество отходов, содержащих различные вредные вещества. Однако большинство цехов не были оборудованы эффективными очистными сооружениями. Многие десятилетия господствовал принцип: «Производство — прежде всего». Природу рассматривали как бездонный колодезь, в который можно выбрасывать, сливать какие угодно отходы производства и в любых количествах, что и делалось без всякого контроля долгое время.

Кроме мощной химической промышленности, отрицательное влияние на природную среду района оказывали также энергетика и угледобывающая промышленность. Развитие урбанизационных процессов также привело к значительным изменениям природных компонентов. Интенсивными методами велось сельское хозяйство района, широко использовались ядохимикаты и минеральные удобрения.

Все это привело к тому, что резко ухудшилась экологическая обстановка в регионе, и уже, начиная с начала 80-х годов, проблемой номер один стала экология. В широких масштабах стали проводиться мероприятия по охране окружающей природной среды и оздоровлению экологической ситуации.

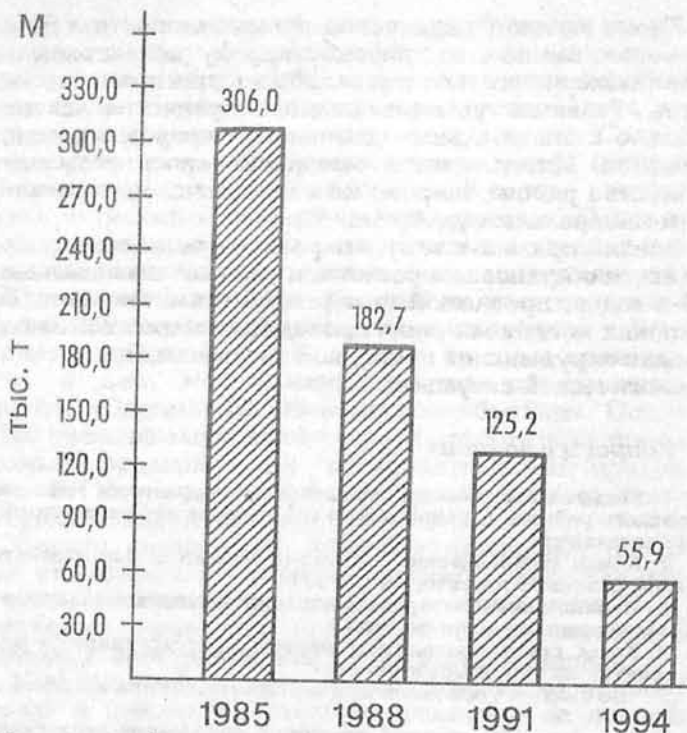
Вопросы и задания

1. Когда началось активное заселение территории Новомосковского района? С какой целью создавались первые постоянные поселения?
2. Какие экологические проблемы создало сельскохозяйственное освоение территории района?
3. Изменения каких природных компонентов вызвала сельскохозяйственная деятельность?
4. Когда стали проводиться первые природоохранные мероприятия на территории района?
5. Что являлось основной причиной загрязнения водоемов в XIX веке?
6. Что явилось основной причиной обострения экологической ситуации в районе в XX веке?
7. Когда экологическая ситуация в районе стала критической?

СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Проблема сохранения чистого воздуха возникла в Новомосковском районе одновременно с возникновением промышленности. Технологии, применяемые в 30-х годах, были связаны с большим количеством выбросов различных вредных веществ в атмосферу.

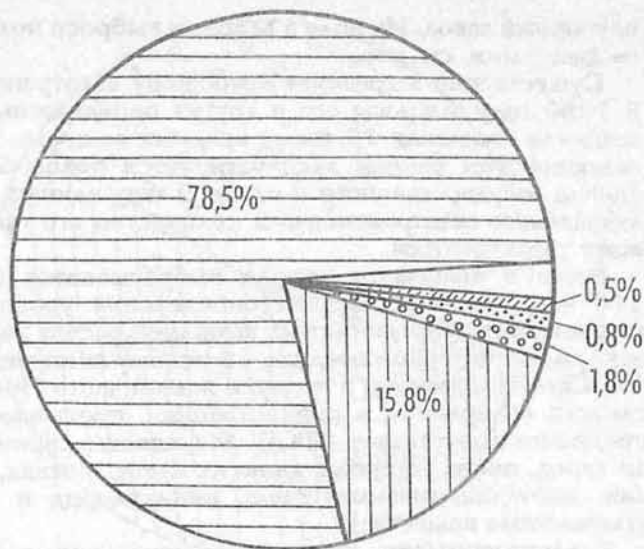
В ходе дальнейшего развития промышленности в городе ряд предприятий, крупных источников выбросов, был размещен по окраинам жилой застройки: огнеупорный завод, гипсовый комбинат. По мере строительства новых производств и предприятий увеличива-



Количество выбросов в атмосферу Новомосковска от стационарных источников, тыс. т в год.

лось количество и состав выбрасываемых в атмосферу города веществ. Использование в качестве топлива на Новомосковской ГРЭС подмосковного угля с его высокой зольностью приводило к выбросу в атмосферу большого количества пыли. Ситуация обострялась и тем, что новые жилые районы города строились в направлении к основным промышленным предприятиям, а часть населения проживала в санитарно-защитных зонах предприятий.

Наиболее острая ситуация сложилась в городе в 70-х годах. В атмосферу выбрасывалось большое количество вредных веществ (в 1974 году до 540 тыс. т), в том числе органических, прежде всего фенола. Загрязненность атмосферного воздуха жилой зоны города вредными веществами была очень высокой. Из-за боль-



Основные загрязнители атмосферы г. Новомосковска (100% — 150 тыс. т).

шого количества пыли, содержащейся в воздухе, снег в городе быстро становился серым.

В последние годы ситуация несколько улучшилась, однако по-прежнему продолжает оставаться острой.

В 1990 году на 31 предприятия района и 15 наиболее крупных котельных Новомосковска было расположено 1100 стационарных источников выбросов. От них в атмосферу города выброшено 150 тыс. т вредных веществ.

Основными загрязнителями атмосферы являются: ГРЭС, НАК «Азот», АО «Оргсинтез», АО «Гипс», Ог-

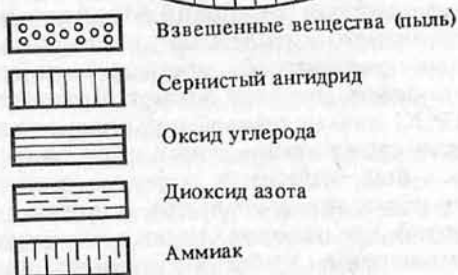
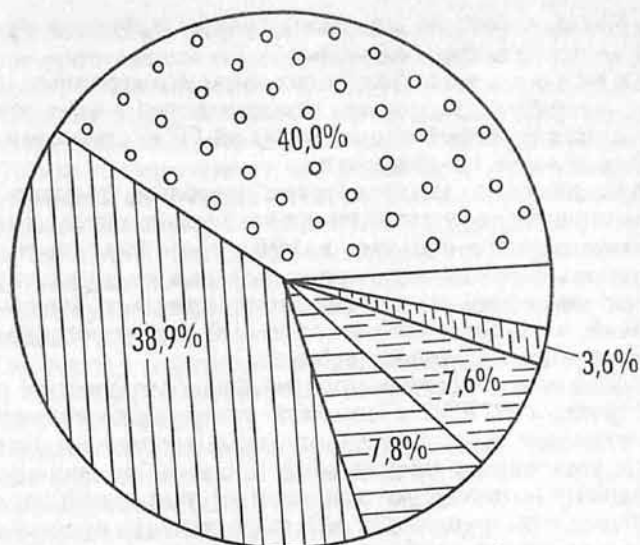
неупорный завод. Их доля в валовом выбросе показана на диаграмме, см. рис.

Существенно загрязняет атмосферу автотранспорт. В 1990 году выбросы его и других передвижных источников составили 19 тыс. т вредных веществ. В Новомосковском районе эксплуатируется более 5 тыс. единиц государственного и около 9 тыс. единиц индивидуального автотранспорта и количество его продолжает увеличиваться.

Всего в атмосферу города выбрасывается более 120 вредных веществ. Для определения уровня загрязненности атмосферы был выполнен расчет рассеивания в атмосферном воздухе 19 основных ингредиентов. Согласно расчета, в воздухе жилой части Новомосковска содержатся в концентрациях, превышающих предельно допустимые (ПКД), 9 веществ: сернистый ангидрид, оксид углерода, диоксид азота, аммиак, анилин, нафталин, циклогексанон, винилхлорид и пыль (взвешенные вещества).

Следует учитывать, что в атмосферном воздухе различные вредные вещества могут взаимодействовать между собой, образуя порой новые еще более вредные вещества. Возникает эффект суммации воздействия загрязняющих веществ на здоровье человека. Исследования атмосферного воздуха жилой зоны города, проведенные Московским НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. И. Сысина, подтвердили это. В отчете, представленном учеными по результатам исследований отмечается, что население г. Новомосковска подвергается значительной химической нагрузке органическими веществами. Данные исследования позволили идентифицировать в атмосферном воздухе города более 100 органических соединений, причем только треть из них имеют утвержденные гигиенические нормативы. Хотя концентрации большинства загрязняющих веществ не превышают ПКД, концентрации отдельных соединений превышают гигиенические нормативы в несколько раз, а комплексные показатели загрязнения атмосферы, характеризующие суммарный уровень воздействия, в отдельных точках имеют высокие значения.

Для сохранения чистоты атмосферного воздуха в городе во все время его существования использовались разные способы.



Структура выбросов вредных веществ в атмосферу г. Новомосковска (100% — 150 тыс. т).

Первым наиболее простым путем решения проблемы сохранения чистоты атмосферы было размещение основной жилой зоны города на расстоянии 10—12 км от основных промышленных предприятий и учет преобладающих направлений ветров.

Однако с дальнейшим развитием промышленности такой путь уже не использовался из-за того, что при размещении производственных мощностей учитывалась прежде всего экономическая целесообразность, а не экологическая обстановка.

Затем на предприятиях Новомосковска стали осу-

ществляться работы по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Одним из первых крупных воздухоохраных мероприятий было, например, строительство в 60-х годах 3 высоких труб на Новомосковской ГРЭС, высотой до 180 м, взамен 12 невысоких.

Для решения экологических проблем, вызванных загрязнением окружающей среды города, прежде всего атмосферного воздуха, в 1981 году было принято постановление Правительства о мерах по предотвращению загрязнения окружающей среды г. Новомосковска, в котором намечался целый ряд мероприятий по охране атмосферного воздуха.

Среди основных мероприятий были следующие: реконструкция НГРЭС с заменой устаревших котлов и оборудования, закрытие целого ряда морально и физически устаревших производств и цехов, являющихся основными источниками загрязнения природной среды (производство фенола на АО «Оргсинтез», несколько цехов и производственных отделений АК «Азот»). Было продолжено выселение жителей из санитарно-защитных зон основных предприятий: северная часть города, Первомайский поселок, поселок Машок. Существовавшие котлы на ГРЭС начали переоборудоваться под использование в качестве топлива природного газа.

Новомосковск был отнесен к городам, в которых было запрещено новое промышленное строительство.

Важной работой по оздоровлению экологической обстановки и уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу явилось составление в 1987 году первого сводного тома предельно допустимых выбросов (ПДВ) — первой подобной работы в Тульской области. Проведена оценка суммарного воздействия выбросов предприятий на атмосферу города, намечены мероприятия, которые необходимо провести для достижения допустимой нагрузки на атмосферу. Заложена научная и правовая база целенаправленной работы по прекращению загрязнения атмосферы. В 1992 году был составлен второй том ПДВ. В нем подводились итоги работы по охране атмосферы за прошедшие 5 лет и намечались дальнейшие мероприятия по достижению ПДВ. За период с 1985-го по 1990 год выбросы от промышленности сократились более чем в 2 раза. Сокращение произошло за счет уменьшения потребления бурого угля и

увеличения доли газа в топливном балансе до 76%, а также организации более эффективной работы электрофильтров Новомосковской ГРЭС. Концентрации в атмосферном воздухе жилой зоны города практически всех вредных веществ значительно снизились. Однако допустимых нормативов выбросов достигли только 3 предприятия из 14, для которых были разработаны мероприятия. Поэтому в 1991—1995 годах работа по охране атмосферного воздуха города продолжалась. В 1991 году началась реконструкция электростанции с заменой существующих котлов на экологически более чистые.

По городу и району создана программа мероприятий по оздоровлению экологической обстановки в 1993—1998 годах.

На всех крупных предприятиях города разработаны планы мероприятий по охране воздушного бассейна, выполнение которых позволит значительно улучшить состояние атмосферы. Так, в 1995 году были введены в эксплуатацию электрофильтры на АО «Гипс», которые сокращают выброс пыли на 400 т. К сожалению, не все мероприятия выполняются в запланированные сроки, поэтому проблема загрязнения атмосферы города пока остается острой.

Важным фактором охраны атмосферного воздуха является организация контроля за его состоянием и выбросами в атмосферу. Контроль за выбросами вредных веществ ведется санитарно-промышленными лабораториями предприятий. Государственный контроль осуществляется специализированными инспекциями аналитического контроля комитета по охране природы. В 1994 году группа контроля за выбросами организована в Новомосковске.

С 1986 года в городе действует лаборатория по наблюдению за загрязнением атмосферы в жилой его части. С 1994 года проводятся работы по созданию автоматизированной системы контроля за загрязнением атмосферы.

В Новомосковске проведен ряд мероприятий по снижению вредного воздействия автомобилей на атмосферу: построена первая в области газозаправочная станция, производится перевод внутригородского грузового автотранспорта на газовое топливо. Совершенствуется система контроля за соответствием содержа-

ния вредных веществ в выхлопных газах автомобилей действующим нормам. Введен обязательный для водителей талон токсичности, который выдается только при нормальной работе автомобиля. Созданы пункты регулировки двигателей до установленных показателей.

Уровень загрязненности атмосферного воздуха во многом определяется метеорологическими условиями территории, которые могут способствовать или препятствовать рассеиванию в атмосфере различных вредных веществ.

Условия, которые приводят к увеличению концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха, наказываются неблагоприятными метеорологическими условиями (НМУ). К ним относятся температурные инверсии, штилевая погода, ветры, дующие на населенный пункт со стороны основных источников загрязнения.

На основании анализа климатических характеристик города в сводном томе ПДВ сделан вывод, что в Новомосковске сравнительно часто могут наблюдаться НМУ, способствующие накоплению в приземном слое воздуха вредных веществ. В отдельные дни в городе отмечались случаи образования смога. Например, летом 1989 года синяя дымка с неприятным запахом окутала Северный микрорайон. Поэтому возникла необходимость организации в городе системы прогнозирования НМУ и оповещения об этом предприятий, которые должны в этом случае переходить на соответствующие режимы работы.

Наиболее сложной задачей является создание системы защиты города от залповых выбросов предприятий в ночное время. Наиболее оптимальным решением этой проблемы является установка на границах санитарно-защитной зоны предприятий систем автоматического контроля за загрязнением атмосферы, которые бы фиксировали такие случаи и оперативно сообщали бы о них на предприятия и в контролирующие органы. В Западной Европе эти приборы оснащены еще и звуковыми сигналами, мощностью до 95 децибел, и этот звук нельзя прервать не понизив загрязнение воздуха.

В последние 3 года количество выбросов вредных веществ в атмосферу города ежегодно снижается. Причина в резком сокращении объемов производства. Так, в 1994 году промышленными предприятиями Новомос-

ковска было выброшено 56 тыс. т вредных веществ, что на 94 тыс. т меньше, чем в 1990 году. Новомосковск уступил печальное первенство по количеству выбросов в Тульской области г. Суворову, где основную массу загрязняющих веществ выбрасывает Черепетская ГРЭС, использующая в качестве топлива уголь. Однако, как видно из приведенных выше данных, количество загрязняющих веществ, поступивших в атмосферу — это не единственный показатель, характеризующий загрязненность воздуха. Для выбросов Новомосковских предприятий характерно наличие большого количества специфических химических веществ, которые даже в небольших объемах могут приводить к сильному загрязнению атмосферы. Поэтому проблема охраны атмосферного воздуха и сохранения его чистоты продолжает оставаться острой для Новомосковска.

Вопросы и задания

1. Когда в районе возникла проблема загрязнения атмосферного воздуха?
2. Назовите первые воздухоохраные мероприятия, проводимые в районе?
3. Когда отрицательное воздействие на атмосферу города достигло максимального уровня?
4. С какого года в Новомосковске проводится целенаправленная работа по охране атмосферного воздуха?
5. Какие меры позволили значительно снизить количество выбросов вредных веществ в атмосферу города?
6. Предприятия каких отраслей промышленности являются основными загрязнителями атмосферы?
7. Какие показатели, кроме количества выбросов вредных веществ, характеризуют загрязненность воздуха?
8. Что такое неблагоприятные метеорологические условия и к чему они могут приводить?
9. Как в городе решаются проблемы загрязнения атмосферы автотранспортом?

СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ

На территории Новомосковского района интенсивно используются как поверхностные водоемы, так и подземные водные объекты. Поверхностные водоемы используются как источники водоснабжения промышленных предприятий, для отведения производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод, для сельскохо-

зяйственных нужд, в том числе и орошения сельхозугодий, а также как места отдыха жителей города и района и любительского рыболовства. Подземные воды — единственный источник хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов района, значительная часть их используется на нужды сельского хозяйства и промышленности.

О подземных водных ресурсах района подробно будет рассказано в разделе, посвященном охране недр.

А пока рассмотрим, какие экологические проблемы существуют у поверхностных водоемов района.

Создание на территории района мощного промышленного комплекса, большая концентрация химических производств привели к загрязнению водоемов и резкому обострению экологической обстановки.

Наибольшему воздействию в этом отношении подвергалось Шатское водохранилище. С самого начала оно использовалось для приема загрязненных сточных вод. Каждый водоем имеет способность к самоочищению. Однако существует определенный критический предел нагрузки, при превышении которого нарушаются естественные природные процессы и наступает ухудшение его экологического состояния. Это приводит к обеднению видового состава обитателей водоема, исчезновению отдельных видов, прежде всего рыбы. Такой критический предел по отношению к Шатскому водохранилищу был перейден в конце 60-х годов. Резкое увеличение поступавших в водоем вредных веществ, прежде всего аммиака и фенола, привело к гибели рыбы на значительной площади водохранилища и в р. Шат. В 1965 году был закрыт рыбхоз, занимавшийся промысловым ловом рыбы в Шатском водохранилище. Содержание аммиака в воде достигало 100 мг/л (250 ПДК). Высокое содержание в воде вредных веществ сделали необитаемыми центральную и приплотинную части и Иван-озерский рукав водохранилища. Рыба сохранилась лишь в относительно чистых Юдинском и Ольховецком рукавах. Качество воды перестало отвечать даже условиям пригодности ее для технических нужд. Через вытекавшую из водохранилища р. Шат отрицательное влияние оказывалось на Упу. Вот что сообщалось о р. Шат в 1982 году: «В воде таких притоков р. Упы, как Шат и Деготня, кислород отсутствует, и процессы разложения органического

го вещества идут в анаэробных условиях. Примерное соотношение между сточными водами и естественным стоком для р. Шат составляет 0,8 : 0,2. В результате такой чрезмерной нагрузки отмечается гибель реки как экологической системы».

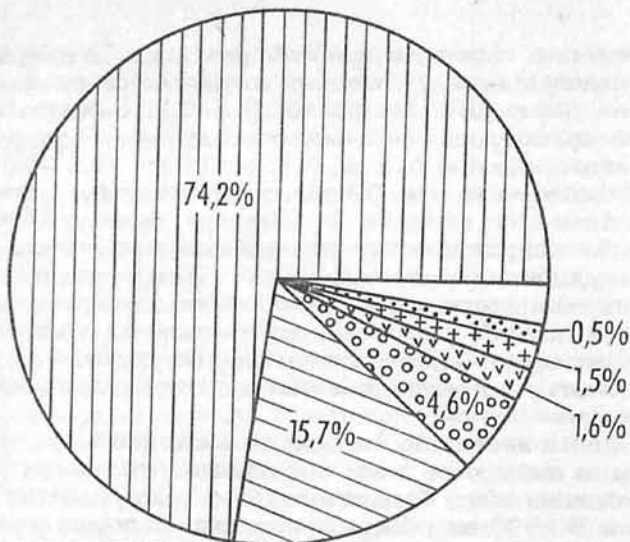
Целенаправленная работа по сокращению сброса загрязняющих веществ в Шатское водохранилище привела к постепенному уменьшению содержания загрязняющих веществ в водоеме. Начало понемногу улучшаться экологическое состояние водохранилища. Наилучшим индикатором экологического состояния водоема является рыба. Ее количество, видовой состав позволяет комплексно оценивать изменения, происходящие в водоемах.

Оценка изменения состояния Шатского водохранилища за последние 5 лет показывает, что процесс оздоровления этого больного водоема идет довольно активно. В 1990 году аварийный сброс со шламонакопителя АО «Оргсинтез» в центральную часть водоема большого количества вредных веществ не привел к гибели рыбы, потому что ее там просто не было. А в 1995 году в том самом месте, где был сброс, рыболовам-любителям попала даже такая прихотливая к качеству воды рыба, как окунь.

В последние 2 года улучшилось экологическое состояние приплотинной части Шатского водохранилища, куда отводятся сточные воды НАК «Азот». Соответственно оздоровилась и вытекающая из него р. Шат, о которой в начале 80-х годов специалисты говорили, что как экосистема она не существует. В 1994 году караси из Шатского водохранилища попадались тульским рыболовам в Упе. Отличить их можно по специфическому запаху, являющемуся результатом загрязнения водоема.

Наличие у шатской рыбы запаха говорит о том, что до полного оздоровления водоема еще далеко. За десятилетия использования водоема в качестве приемника сточных вод на дне отложился толстый слой ила, содержащий различные вредные вещества, сброс которых еще продолжается в большом количестве.

Не были полностью выполнены все предусмотренные программой оздоровления Шатского водохранилища мероприятия. Состояние других водоемов района менее критическое и зависит прежде всего от степени



Основные загрязнители водоемов Новомосковского района (100% — 113 млн. куб. м). антропогенного воздействия. Для приема промышленных и бытовых сточных вод в Новомосковском районе используются 8 водоемов.

Вот несколько конкретных цифр, позволяющих представить степень воздействия хозяйственного комплекса города и района на поверхностные водоемы.

Всего в водоемы Новомосковского района в 1992 г. было сброшено 113 млн. куб. м загрязненных сточных вод. Наибольшее количество сточных вод отведено в Шатское водохранилище — 104,6 млн. куб. м, его приток р. Ольховку — 3 млн. куб. м, и вытекающую из во-

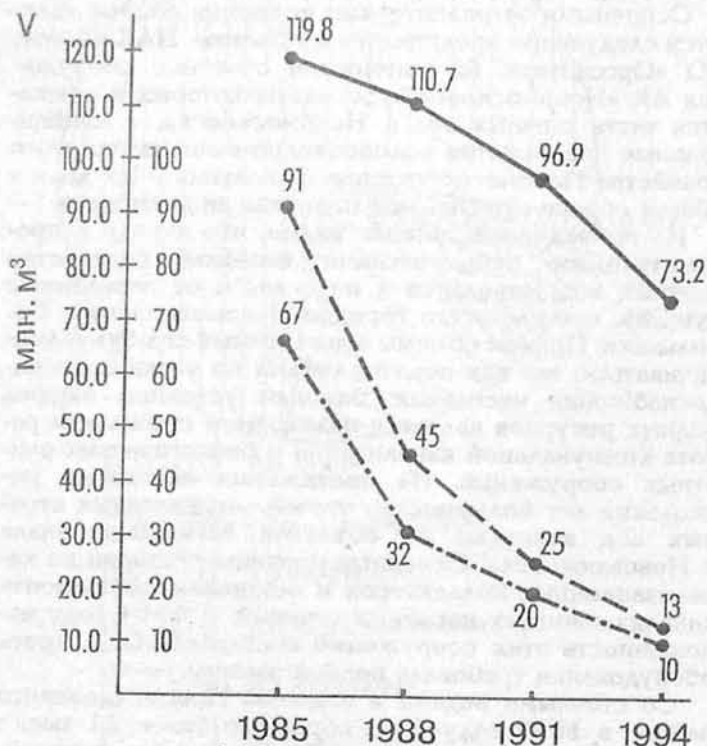
дохранилища р. Шат — 3,3 млн. куб. м, в р. Дон в 1992 году — 0,9 млн. куб. м.

Основными загрязнителями водоемов района являются следующие предприятия и объекты: НАК «Азот», АО «Оргсинтез», биологические очистные сооружения АК «Новомосковскбытхим», на которых и очищается часть сточных вод г. Новомосковска, и муниципальные предприятия водопроводно-канализационного хозяйства Новомосковска и г. Сокольники. Их доля в общем сбросе сточных вод показана на диаграмме.

Из приведенных данных видно, что наряду с промышленными предприятиями большое количество сточных вод, отводится в водоемы и от населенных пунктов, прежде всего городов Новомосковска и Сокольники. Причем объемы этих сточных вод будут увеличиваться, так как ведется работа по улучшению водоснабжения населения. Важным условием охраны водных ресурсов является надежная и стабильная работа коммунальной канализации и биологических очистных сооружений. На протяжении последних нескольких лет большинство утечек загрязненных сточных вод возникло на объектах МП «Водоканал» г. Новомосковска. Основные причины — аварии на канализационных коллекторах и остановках для ремонта канализационных насосных станций. В 1991 году изношенность этих сооружений составляла 60%, треть оборудования требовала полной замены.

Со сточными водами в водоемы Новомосковского района в 1992 году было сброшено более 71 тыс. т различных вредных веществ. В валовом сбросе преобладали минеральные соли, доля которых составляла 84,6%, взвешенные вещества — 9,1%, биоокисляемая органика — 2,8%, азот нитратов — 1,4%, азот аммонийный — 1,3%. Доля остальных семи учтенных ингредиентов составила 0,8%. Однако по фактическому сбросу нельзя определить экологическую опасность сбрасываемого вещества. Критерий опасности вещества определяется величиной предельно допустимой концентрации его в воде водного объекта. Так, ПДК для минеральных солей в 1000000 раз больше, чем для фенола. Чтобы выявить реальную ситуацию нужно определить сброс в условных тоннах, то есть разделить фактическую массу сброса на ПДК. Тогда картина воздействия резко изменится. Наибольшее значе-

Кф/ПДК (раз)



Объем сточных вод, сбрасываемых в Шатское водохранилище с общим стоком НАК «Азот» (V), млн. куб. м.

Превышение фактической концентрации (Кф) азота аммонийного по отношению к ПДК_{рж}.

Превышение фактической концентрации (Кф) азота нитритного по отношению к ПДК_{рж}.

Изменения антропогенной нагрузки на Шатское водохранилище и уровня его загрязненности.

ние по доле в массе сброса в условных тоннах имеют следующие вещества: азот аммонийный — 23,9%, азот нитритный — 22,3%, железо — 20,8%, нефтепродукты — 7,6%, взвешенные вещества и биоокисляемая органика — по 6,5%, фосфаты и медь — по 4%, фенол —

2%. Однако и это еще не все. Для оценки воздействия того или иного вещества на экологическое состояние водоема следует учитывать и его способность к разложению и трансформации в природных условиях. Некоторые вещества разлагаются обитающими в водоеме микроорганизмами, некоторые переходят в нерастворимые формы и оседают на дно. С учетом перечисленных факторов становится ясно, почему в Шатском водохранилище наибольшие превышения ПДК имеют азот нитритный в 21 раз, азот аммонийный в 14 раз и фенол в 11 раз.

Однако прекращение сброса загрязненных сточных вод — это не единственная проблема, которая требует решения в деле оздоровления наших водоемов. В результате проведенных исследований было установлено, что ни у одной реки района, даже самой чистой, качество воды в истоке не соответствует требованиям действующего водоохранного законодательства. Причина в том, что наряду со сбросами сточных вод все большую роль в загрязнении водоемов стала играть сельскохозяйственная деятельность. Неправильное применение удобрений, складирование навоза приводит к загрязнению поверхностного стока. Большое количество загрязняющих веществ поступает с тальми и ливневыми стоками с территории населенных пунктов, различных свалок производственных и бытовых отходов. Загрязняются также атмосферные осадки. Установлено, что даже при полном прекращении сброса сточных вод качество воды в водоемах не будет отвечать допустимым нормам. Отсюда возникает необходимость разработки мероприятий по оздоровлению экологической обстановки на водосборной площади водоемов района.

Кроме проблемы улучшения качества воды, не менее остро стоит проблема истощения водных ресурсов поверхностных водоемов.

Интенсивное сельскохозяйственное освоение водосборной площади водоемов приводит к тому, что ежегодно с полей смывается большое количество почвенных частиц, которые откладываются в руслах рек и на дне водохранилищ. Происходит обмеление водоемов, уменьшение их полезных объемов. В настоящее время объем Шатского водохранилища не превышает 50—55 млн. куб. м при проектном объеме 65 млн. куб. м.

В результате смыва взвешенных частиц происходит увеличение площадей мелководий, заносятся зимовальные ямы, что также негативно сказывается на рыбном населении водоемов, осложняет процессы его воспроизводства.

В 1994 году проведены исследования воды поверхностных водоемов и сточных вод промпредприятий города и района с использованием высокоточной аппаратуры.

Новой проблемой, обозначившейся в результате проведенных исследований, является загрязнение Шатского водохранилища специфическими вредными веществами: органическими соединениями. Всего в воде Шатского водохранилища установлено наличие 36 специфических органических соединений, из которых занормировано только 16.

Характер загрязнения водоема показывает его прямую связь со сбросами сточных вод химических предприятий. Если в Юдинском, Ольховецком и Иван-Озерском отсеках водохранилища обнаружено наличие в воде 9 органических соединений, то в центральной и приплотинной части водоема, куда отводится основной объем стоков, установлено присутствие соответственно 27 и 30 соединений.

Со сточными водами химических предприятий в Шатское водохранилище также поступает большое количество органических веществ. В 1994 году в водоем было сброшено, по подсчетам городского комитета по охране природы, 69 т различных специфических органических соединений.

Наибольшее их количество поступало в водоем с общим стоком НАК «Азот». Значительным источником загрязнения водохранилища органическими соединениями являлись также производственные сточные воды АО «Оргсинтез».

Кризисное состояние водоемов района, загрязнение источников водоснабжения предприятий города и района, потребовало принятия решительных мер по охране водных ресурсов.

В 1981 году в городе была разработана программа оздоровления Шатского водохранилища. В ней предусматривалось строительство ряда водоохраных объектов, закрытие наиболее экологически грязных цехов. В 1985 году в эксплуатацию была введена система глу-

бинной закачки производственных сточных вод АО «Оргсинтез», сильно загрязненных органическими веществами, в подземные горизонты, на глубину более 750 м. Это позволило прекратить сброс в водохранилище большого количества вредных веществ. Были проведены работы по реконструкции очистных сооружений НАК «Азот», что повысило эффективность их работы. Были увеличены мощности водооборотных систем, что позволило более рационально использовать водные ресурсы района.

Для решения проблемы отведения и очистки хозяйственных стоков городов Новомосковска и Сокольники в 1991 году была утверждена Программа «Стоки». Строительство новых канализационных, коллекторов и канализационной насосной станции, осуществленное в соответствии с этой программой, позволило значительно сократить сброс неочищенных стоков в р. Дон. Пока не закончено строительство новых очистных сооружений г. Сокольники, ввод в эксплуатацию которых улучшит экологическое и санитарное состояние р. Ольховка.

В 1992—1993 годах была проведена работа по составлению сводного тома предельно допустимых сбросов (ПДС) для водоемов города и района. В нем определены допустимые нагрузки на каждый из водоемов района, произведена оценка их экологического состояния и намечены пути скорейшего оздоровления.

Предприятия города и района имеют собственные программы водоохраных мероприятий, в которых предусмотрено строительство ряда крупных объектов. Среди наиболее важных из них — новый пруд-отстойник НАК «Азот», ввод в эксплуатацию которого позволит значительно сократить загрязнение Шатского водохранилища взвешенными веществами и нефтепродуктами; установка термообессоливания воды НАК «Азот», ввод ее в эксплуатацию значительно сократит сброс в р. Шат минеральных веществ; локальные очистные сооружения производства 9—30 АК «Новомосковскбытхим», позволившие прекратить сброс в Шатское водохранилище алюминия; схема очистки ливневых стоков АО «Оргсинтез» остановит сброс в Шатское водохранилище органических веществ.

Одной из первых попыток решить проблему загрязнения водоемов была работа по установлению водоох-

ранных зон рек и водохранилищ. Для них установлен специальный режим ведения хозяйственной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, истощения вод и заиления водных объектов. В пределах водоохранных зон по берегам рек, озер и водохранилищ выделяются прибрежные полосы, представляющие собой территорию строгого ограничения хозяйственной деятельности. В них запрещена распашка земель. В 1991 году принято постановление администрации Новомосковского района об установлении водоохранных зон рек и водохранилищ общей площадью 6083 га.

Важным фактором охраны водных ресурсов является организация контроля за сбросами сточных вод, эффективностью работы очистных сооружений, состоянием водоемов в местах выпусков стоков. На предприятиях контроль за сбросом вредных веществ со сточными водами ведется санитарными лабораториями и отделами охраны природы. Государственный контроль осуществляется комитетом по охране природы и его специализированными инспекциями аналитического контроля. В 1991 году группа контроля за сточными водами была организована в Новомосковске.

В 1994 году проведены работы по созданию компьютерной модели Шатского водохранилища, которая имеет прикладной характер и будет использоваться для прогнозирования качества его воды при различной антропогенной нагрузке, различных гидрометеорологических условиях. Она также позволит определить приоритетность водоохранных мероприятий, которые необходимо будет выполнить для достижения допустимого уровня воздействия на водоем.

В 1995 году начата работа по созданию автоматизированной системы обработки данных (АСОД) «ВОДА», в которую составной частью войдет постоянно действующая модель Шатского водохранилища. Это позволит оперативно решать практические задачи по охране водных ресурсов Новомосковского района.

Сложность решения проблемы загрязнения водоемов специфическими органическими соединениями в том, что для анализа их содержания в воде должны использоваться высокоточные приборы. Такая работа в нашем районе проведена впервые, поэтому получен-

ные результаты требуют тщательного изучения и рассмотрения.

Следует учитывать, например, то что органические вещества могут, попадая в водоем, образовывать новые соединения. Нельзя исключать также вторичного загрязнения воды соединениями, накопившимися в донных отложениях водохранилища.

Однако, несмотря на перечисленные трудности решения данной проблемы, уже в настоящее время были предприняты практические шаги. Полученные анализы сточных вод контролирующими органами доведены до химических предприятий. Перед специалистами предприятий поставлены следующие задачи:

1. Провести работу по изучению анализов сточных вод на содержание в них органических соединений и выявлению источников поступления органики в водоем. В том случае, если будет установлена связь между используемыми технологиями и сбросом загрязняющих веществ, разработать меры по прекращению сброса в Шатское водохранилище специфических органических соединений со сточными водами.

2. Рассмотреть вопрос об организации аналитического контроля собственными силами за органическими веществами, содержание которых в сточных водах превышает допустимые нормативы.

Вопросы и задания:

1. Назовите основные виды использования водных ресурсов района?
2. Какие из водоемов района подвергались наиболее интенсивному антропогенному воздействию?
3. В какой период водоемы района находились в наиболее критическом экологическом состоянии?
4. В чем проявилось кризисное состояние водоемов?
5. С какого года в Новомосковске проводится целенаправленная работа по охране поверхностных водоемов?
6. Какие меры позволили значительно снизить количество сбросов вредных веществ в водоемы района?
7. Предприятия каких отраслей народного хозяйства являются основными загрязнителями водоемов?
8. Как можно оценивать экологическое состояние водоема без использования аналитических методов?
9. Какие проблемы, кроме загрязнения сточными водами, существуют у водоемов района?
10. В чем сложность решения проблемы загрязнения водоемов специфическими органическими веществами?

СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА НЕДР И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В результате интенсивной хозяйственной деятельности на территории Новомосковского района произошли изменения и такого устойчивого природного компонента, как недра.

На территории района древнейший (докембрийский) кристаллический фундамент скрыт под мощной толщей более молодых палеозойских отложений и залегает на глубине около 1000 м.

В результате активного изучения геологического строения, развернувшегося в XX веке, на территории района были обнаружены месторождения различных полезных ископаемых.

Их разработка активно осуществлялась начиная с 30-х годов. Наибольшее развитие на территории района получила добыча угля. Угленосные пласты залегают на глубине 30—50 м, средняя мощность их — 1,5—2 м, но иногда она достигала 5 м, как, например, на отработанном ныне Ширинско-Сокольническом месторождении, большая часть которого относилась к Новомосковскому району. В настоящее время действующих шахт на территории района нет. Последние из них были закрыты в конце 80-х годов.

В 50-х годах началась добыча гипса, пласт которого имеет мощность 12—17,5 м и залегает на глубине около 110 м.

Для нужд НАК «Азот» в районе добывается поваренная соль, различные строительные материалы: глины, известняк, песок.

Наибольшее же развитие получило использование подземных вод. Они являются основным источником снабжения жителей района питьевой водой, широко используются для производственных и сельскохозяйственных нужд. Большое количество подземных вод откачивалось при осущении шахт. Так, на шахте «Подмосковная», которая расположена в 3 км от Юдинского водозабора г. Новомосковска, водоотлив достигал 50 тыс. куб. м в сутки. Основные запасы подземных пресных вод распространены до глубины 120 м. Далее их минерализация возрастает и они становятся непригодными для питьевого водоснабжения. Основная

часть подземных вод добывается из упинского водоносного горизонта, глубина залегания которого от 30 до 80 м. Г. Новомосковск обеспечивается водой с 4 водозаборов и нескольких отдельно стоящих скважин. В 1994 году для городских нужд использовалось 77 скважин. Г. Сокольники обеспечивается водой из 5 скважин. Собственные скважины имеют все сельскохозяйственные предприятия и ряд промышленных предприятий района. В 1991 году в системах сельского водопровода использовалось 80 скважин, из них 63 — для хозяйственно-питьевых нужд населения, 17 — для водоснабжения животноводческих объектов. В 52 сельских населенных пунктах для водоснабжения использовались колодцы и родники.

Так как подземные воды являются основой всей хозяйственной деятельности, то в настоящее время проблема охраны и рационального использования недр связывается прежде всего с работой по предупреждению истощения и загрязнения подземных водоносных горизонтов.

Уже в начале 80-х годов Новомосковский район стал испытывать острый дефицит воды. Во многом это было связано с интенсивной горнопромышленной деятельностью, которая привела к значительным изменениям недр. В естественных условиях горные породы характеризуются замедленными процессами водообмена между различными водоносными горизонтами, представленными в основном песчаными отложениями, между которыми залегают водоупорные глинистые отложения. При подземной добыче угля происходило образование подземных пустот, в которые обрушивались вышележащие горные породы. В результате происходила деформация естественных горных пластов, нарушение водоупорных слоев. Проводившиеся при этом работы по осушению угольных пластов и отведению большого количества подземных вод в поверхностные водоемы, приводило нередко к почти полному осушению отдельных водоносных горизонтов и в конечном счете к значительным изменениям гидрогеологических условий района. Произошло обезвоживание верхней части геологического разреза, сформировались региональные депрессионные воронки, изменились условия питания, движения и разгрузки подземных вод. Снизилась производительность ряда водоза-

боров, располагавшихся по соседству с отработанными угольными месторождениями. Резко возросли затраты на снабжение водой г. Новомосковска. Для улучшения его водоснабжения в настоящее время строится новый водозабор, расположенный уже на расстоянии более 40 км. Резко снизилась и доля подземного питания поверхностных водоемов. В результате понижения уровня грунтовых вод, высохли родники и колодцы.

Другой серьезной проблемой, вызванной изменением недр, стало загрязнение подземных источников. Широкое использование подземных вод определялось их высокими качественными показателями, которые не требовали, как правило, дополнительной очистки. Исключение составляло лишь железо, содержание которого в большинстве подземных вод оказалось повышенным. Поэтому на городских водозаборах были созданы станции обезжелезивания. Изменение гидрогеологических условий привело к усилению поступления в подземные водоносные горизонты, используемые для питьевого водоснабжения, поверхностных вод и атмосферных осадков. Большую отрицательную роль в этом играли и оставшиеся нерекультивированными карьеры, в которых глубинные горизонты оказались в соприкосновении с поверхностными водами. Все это привело к тому, что при неудовлетворительном экологическом состоянии поверхности загрязняющие вещества поступали в водоносные горизонты, ухудшая качество воды. Несколько скважин предприятий города в результате этого стали непригодными к использованию для питьевого водоснабжения. На ряде скважин увеличилась минерализация воды. Особенно заметным это явление стало на скважинах, расположенных по берегам Шатского водохранилища. Образовавшаяся связь между водами этого загрязненного водоема и подземными водоносными горизонтами, привела к тому, что содержание некоторых вредных веществ в некогда чистой артезианской воде превысило допустимые значения. Поэтому при проектировании городского водозабора Шат-2 необходимым условием экологическая экспертиза поставила строительство сооружений для очистки подземных вод. Сказанное выше относится к напорным водоносным горизонтам, перекрытым сверху водоупорами и слабо связанными в естественных условиях с поверхностными водами.

Безнапорные же грунтовые воды, залегающие недалеко от поверхности, подвергаются еще более интенсивному загрязнению. Основными источниками их питания являются атмосферные и поверхностные воды, поэтому качество грунтовых вод напрямую связано с состоянием поверхности, под которой они залегают. Они в основном используются как местные источники водоснабжения через устройство колодцев или обустройство родников. Наибольшее отрицательное воздействие на них оказывают необустроенные свалки различных твердых отходов, навозохранилища, терриконы и т. п. В результате возникают локальные участки загрязнения подземных вод. Так, например, такой участок образовался на территории садов у станции Ключевка, в результате аварии цистерны с сырьем для АО «Оргсинтез». Вода в ряде колодцев, устроенных садоводами для полива, приобрела сильный органический запах и оказалась непригодной для использования. Сильно подвержены загрязнению карстовые воды, залегающие и циркулирующие в трещинах, пустотах и пещерах, образующихся в результате растворения и выщелачивания известняков, доломитов, гипсов и других карстующихся пород. Карстовые явления широко развиты в Новомосковском районе, поэтому их учет необходим при ведении сельскохозяйственного производства, особенно при размещении площадок для складирования навоза, удобрений. Районы, подверженные карсту, характеризуются быстрым поглощением атмосферных осадков и поверхностных водотоков через карстовые воронки и трещины. Примером необходимости учета при проектировании карстовых явлений может служить пруд, построенный недалеко от д. Яцкое на р. Озерки для водоснабжения оросительной системы. Его проектная площадь должна была составлять 52 га. Однако широкое развитие в долине реки карстовых явлений привело к тому, что до настоящего времени вода в нем не накапливается, так как интенсивно уходит в подземные горизонты.

На территории Новомосковского района имеют место и другие изменения естественных геологических условий, связанные с хозяйственной деятельностью человека. Так, в результате добычи гипса под землей образовались громадные пустоты, по размерам сравнимые с туннелями метрополитена. Они разделены меж-

ду собой нетронутыми участками пласта, так называемыми целиками, поэтому при горных работах не происходит просадки поверхности. Другие пустоты образовались при добыче поваренной соли. Она добывается способом выщелачивания с глубины около 900 м. По технологии для предупреждения размыва крыши пласта в скважины вместе с водой закачивается газойль, один из видов нефтепродуктов. На территории рас­со­ло­про­мы­сла про­во­дят­ся ре­гу­ляр­ные на­б­лю­де­ния за раз­ви­ти­ем про­са­доч­ных яв­ле­ний. В на­сто­я­щее вре­мя про­са­док по­верх­но­сти не на­б­лю­да­ет­ся.

Еще один вид воздействия на недра района — это использование для захоронения жидких производственных отходов АО «Оргсинтез» глубинных водоносных горизонтов. Система глубинной закачки эксплуатируется с 1986 года. Она состоит из 3 рабочих скважин, по которым отходы под давлением закачиваются в надежно изолированные горизонты, сложенные кварцевыми песками (глубина залегания 730—800 м от поверхности земли). Сверху они перекрыты десятиметровым слоем синих глин. Для контроля за процессом закачки, движением стоков по пласту используются 2 наблюдательные скважины, состояние вышележащих водоносных слоев контролируется с помощью специальной контрольной скважины. Глубинная закачка — это высоко автоматизированная система с надежной системой защиты. Тем не менее ее надежность вызвала серьезную обеспокоенность жителей города и в 1992 году была проверена комиссией, состоявшей из представителей контролирующих министерств и ряда геологических организаций. По результатам проверки сделан вывод, что за период эксплуатации глубинной закачки, отрицательных воздействий на питьевые водоносные горизонты отмечено не было.

Основными мероприятиями по охране недр и прежде всего подземных вод от загрязнения являются: соблюдение мер по поддержанию поверхности в надлежащем экологическом состоянии, рациональное использование существующих запасов подземных вод, создание зон строгой санитарной охраны вокруг скважин, своевременная ликвидация неиспользуемых артезианских скважин. Для контроля за состоянием подземных вод создана специальная сеть наблюдательных скважин.

Вопросы и задания:

1. Развитие каких отраслей промышленности привело к изменению недр района?
2. Назовите основной источник снабжения населения района питьевой водой?
3. В чем заключается основная проблема охраны и рационального использования недр?
4. Чем вызван дефицит воды в Новомосковском районе?
5. Основные причины загрязнения подземных горизонтов?
6. Какие изменения геологических условий связаны с промышленным использованием недр района?

СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ПОЧВ

В результате бурного развития хозяйственной деятельности происходит все нарастающее воздействие человека на рельеф. В настоящее время антропогенные формы рельефа определяют облик многих районов, в первую очередь горнорудных. Их разделяют на прямые, или целенаправленные (карьеры, отвалы и т. п.), созданные человеком с помощью технических средств, и сопутствующие (овраги, оползни, провальные воронки и западины и т. п.), возникшие как следствие воздействия человека на другие природные компоненты.

Рельеф Новомосковского района также претерпел значительные изменения в результате хозяйственной деятельности человека. Ранее были рассмотрены изменения рельефа, происходившие в период сельскохозяйственного освоения района.

С развитием в Новомосковском районе промышленности воздействие человека на рельеф и земельные ресурсы усилилось.

Наиболее заметное влияние оказала горнопромышленная деятельность, которая привела к значительным изменениям рельефа земной поверхности, а часть земель сделала полностью непригодными к использованию их человеком. Так, например, при открытой разработке полезных ископаемых, т. е. с помощью карьеров или угольных разрезов, возникают совершенно новые антропогенные формы рельефа — карьерно-отвальные. Они представляют собой, как правило, глубокие котловины и примыкающие к ним грядообразные

отвалы пустой природы. В некоторых из отработанных карьеров образуются водоемы, их поверхность покрывается растительностью, но большинство из таких нарушенных территорий представляют собой безжизненное пространство, нередко называемое «лунным ландшафтом», из-за практически полного отсутствия растительности и крутых склонов. Отсутствие растительности объясняется тем, что склоны карьеров, как правило, состоят из минеральных пород, практически не содержащих, необходимых для произрастания растений органических веществ, да к тому же нередко в них содержатся токсичные для растительности вещества. На склонах карьеров развиты оползневые явления.

Единственный путь возвращения таких нарушенных земель в народнохозяйственный оборот — их рекультивация (восстановление). В Подмосковном бассейне впервые в стране начали проводиться работы по рекультивации территорий, нарушенных при открытой добыче угля. Примером может служить один из участков Грызловского разреза, располагавшийся недалеко от поселка Грицовский. После окончания добычных работ он представлял собой типичный «лунный ландшафт», состоящий из безжизненных отвалов серого цвета. Теперь же на этом месте ровная поверхность, практически не отличающаяся от соседних ненарушенных участков. Однако не все из карьеров можно полностью восстановить. Другим путем возвращения в хозяйственную деятельность является превращение их в зоны отдыха. Примером могут служить расположенные недалеко от Новомосковска так называемые «голубые озера». При этом производится выполаживание склонов карьеров и облесение их.

При подземной добыче подземных ископаемых, т. е. с помощью шахт, также происходит отрицательное воздействие на земельные ресурсы. В Новомосковском районе для добычи угля использовалось около 20 шахт. Хотя некоторые из них закрылись несколько десятилетий назад, местонахождение их можно определить без труда. На месте большинства из них возвышаются до сих пор громадные холмы серого цвета, так называемые терриконы. Они образованы из горных пород, поднятых на поверхность при проходке шахтных стволов и подземных горных выработок. На

ния, в основном сернистые. Вымываясь атмосферными осадками, они создают вокруг мертвые участки земли. С подземной добычей угля связано также возникновение просадочных явлений и образование различных отрицательных форм рельефа (воронок, ложбин и т. д.). Это вызвано тем, что после того как угольный пласт извлекается на поверхность в образовавшееся под землей пустое пространство происходит обрушение вышележащих горных пород. Размеры воронок и ложбин и распределение по поверхности определяются размерами угольного штрека и мощностью угольного пласта, а также применявшимся способом разработки. До середины 60-х годов при отработке угольных месторождений между угольными добычными штреками оставляли нетронутые участки угольного пласта, так называемые целики. На поверхности в результате возникал ряд замкнутых понижений, и рельеф приобретал волнистый характер. В понижениях скапливались атмосферные и грунтовые воды, происходило подтопление и заболачивание части земельных участков. Это препятствовало нормальному сельскохозяйственному использованию данных территорий, снижало их продуктивность. Такие территории тоже необходимо рекультивировать. Удачным примером восстановительной работы могут служить сельскохозяйственные поля колхоза имени Ленина Новомосковского района, расположенные на территории, которая была подработана шахтами № 35, 36, 37 Ширинско-Сокольнического угольного месторождения. Еще один путь вовлечения таких подработанных пространств — это размещение на них дачных участков, что тоже получило развитие в Новомосковском районе. Сложнее с работами по рекультивации терриконов. Некоторые из них использовались для отсыпки полотна автодорог и в настоящее время ликвидированы. Однако на тех местах, где они располагались, до сих пор остаются безжизненные участки земли, которые также необходимо восстанавливать, изолировать токсичные породы глиной, завозить плодородный почвенный слой.

Часть подработанных участков располагаются в пределах городской черты Новомосковска. Они заняты под малоэтажную застройку, так как возможность дальнейших подвижек горных пород делало рискованным строительство на них многоэтажных домов.

С середины 60-х годов стал применяться бесцеликовый метод разработки угольных месторождений. Использование механизированной крепи позволяло практически полностью вынимать угольный пласт. При таком способе волнистость рельефа существовала лишь несколько лет, затем поверхность вновь выравнивалась. Однако абсолютные отметки ее понижались до 2 м по сравнению с неподработанной территорией. Это в ряде случаев, при близком залегании грунтовых вод, приводило к возникновению заболоченных участков.

Провальные явления могут быть связаны и с существованием когда-то применявшихся различных коллекторов большого диаметра. В результате разрушения труб происходит обрушение вышележащего грунта, и на поверхности земли возникают ямы, траншеи. Такие явления отмечались, например, на городском коллекторе, по которому отводятся на очистку сточные воды Новомосковска. Эти участки также подлежат рекультивации.

При использовании земель под промышленные площадки и населенные пункты происходит коренная перестройка рельефа поверхности и почвенного покрова. На таких территориях производится планировка и выравнивание рельефа. Большая часть их занята под производственными и жилыми помещениями, твердыми покрытиями. Здесь отмечается наиболее густая сеть различных подземных коммуникаций: водо- и газопроводов, канализационной сети, различных кабельных линий. При строительстве различных сооружений перемещаются большие объемы грунта. Поэтому вместо естественных почв в городах и на промышленных площадках возникают почвогрунты, обладающие гораздо меньшей плодородностью, так как в них гумусовый слой перемешан с глинами и другими горными породами.

Промышленная деятельность может рассматриваться и как один из факторов оврагообразования. Появление ряда новых оврагов связано с добычей угля. Высокая обводненность угольных пластов, требовала проведения перед началом добычи работ по их осушению. Было пробурено много водопонижающих скважин, из которых подземные воды отводились непосредственно на поверхность. Это приводило в тех случаях, когда скважины располагались на крутых склонах, к образо-

ванию оврагов, вершины которых находились непосредственно у водоотводящих труб.

В отдельных случаях овраги образовывались и при отведении производственных сточных вод предприятий. Так, до середины 1990 года берега Шатского водохранилища были изрезаны оврагами, начинавшимися у выпусков сточных вод ПО «Оргсинтез». В настоящее время нарушенная территория рекультивирована.

Острой в городе и районе является проблема захоронения и утилизации различных видов твердых отходов. На свалках города и района в настоящее время накоплено 27 млн. куб. м отходов. Они размещены на площади более 180 га. Можно выделить 3 основных вида образующихся отходов: хозяйственные, производственные нетоксичные и промышленные токсичные химические отходы.

В 1995 году в районе образовалось более 180 тыс. т твердых отходов, из них 75 тыс. т хозяйственных, 97 тыс. т золошлаковых и 8,5 тыс. т токсичных отходов, подлежащих захоронению на специальных полигонах.

Для захоронения токсичных отходов используются полигон НАК «Азот», шесть шламонакопителей ПО «Оргсинтез», шламонакопитель ПО «Новомосковск-бытхим». Однако проблема захоронения и утилизации промышленных токсичных отходов в Новомосковске решена не полностью, часть токсичных отходов в течение многих лет вывозилась и продолжает вывозиться сейчас на неорганизованную свалку у завода «Полимерконтейнер». Для упорядочения складирования отходов на этой свалке в 1991 г. было создано малое предприятие «Полигон», как временная мера на период строительства специализированного полигона для захоронения не утилизируемых промышленных отходов предприятий г. Новомосковска. На временный полигон в настоящее время складировались около 1000 т в год промышленных токсичных отходов.

При сжигании подмосковного угля на Новомосковской ГРЭС образуется большое количество золы. На территории района для ее складирования создано несколько золоотвалов. Для этих целей длительное время использовалась пойма р. Шат. Зола складировалась на площади 90 га. В результате образовался значительных размеров холм, высотой более 20 м, и состоящий

почти целиком из угольной золы. В 1992 году были закончены работы по консервации золоотвала на территории 60 га и предпринимаются попытки рекультивации поверхности, путем посева трав и деревьев. С 1988 года был введен в эксплуатацию новый золоотвал, который построен в долине ручья, притока Шата. В настоящее время происходит заполнение его золой, которая подается туда по системе гидрозолоудаления. Еще 2 относительно небольших золоотвала находятся в водоохранной зоне Шатского водохранилища. Один из них поддерживается в рабочем состоянии на случай аварийных ситуаций на золопроводе. Второй подлежит рекультивации.

Хозбытовые отходы городов Новомосковска и Сокольники и нетоксичные производственные и строительные отходы складировались на городских свалках. На этой территории также образованы новые формы рельефа, только состоящие из различного мусора, строительных конструкций, вывозимой туда ливневой и т. п. Площади, занятые свалками, постоянно увеличиваются. Поэтому предпринимаются попытки решить проблему утилизации бытового мусора путем проектирования и строительства завода по брикетированию отходов и специального полигона для их складирования. Земельные участки, занятые свалками, также подлежат рекультивации.

На территории городов развита местами плоскостная эрозия. Она связана с очень интенсивным освоением земель. Так, распашка участков на склонах долин и в поймах р. Дон, в районе д. Урванки, Клинского ручья, в пределах Новомосковска, расположение ряда садовых и дачных участков в прибрежной полосе водоемов привело к усилению процессов заиливания их русел. В некоторых местах они заилены до самых берегов. В результате на месте лугов теперь расположились заболоченные участки. Обмелению водоема способствует также то, что смываемым грунтом заносятся родники, служащие источником подземного питания реки. Если процесс будет продолжаться такими же темпами, то на месте русла реки в скором времени также образуется болото.

Существуют в районе и проблемы охраны и рационального использования почв. Основной из них является сохранение плодородия гумусового слоя, потому

что в районе широко используются интенсивные методы ведения сельского хозяйства.

Известный русский ученый В. В. Докучаев назвал почву «зеркалом ландшафта». Все изменения, возникающие в ландшафтах, находят свое отражение в почвенном профиле — носителе как реликтовых, так и развивающихся новых черт ландшафта.

Почва является одним из наиболее интенсивно используемых природных ресурсов. Развитие высокоразвитого сельского хозяйства привело к изменениям почвообразующего процесса.

Основным среди природных факторов почвообразования считается биологический, и, в частности, зеленые растения, масса которых составляет более 99% от массы живого вещества планеты. Растительность же подвергается наиболее сильному изменению при сельскохозяйственном освоении территории.

При смене естественной растительности зерновыми культурами резко уменьшается количество органических веществ, поступающих в почву. По сравнению с целиной на пашне оно уменьшается в 4—6 раз. Это происходит как за счет почти двукратного снижения количества подземной массы у культурных злаков, так и за счет отчуждения с полей надземной их части. С товарной частью урожая отчуждается не только большая часть биомассы, но и основная часть минеральных веществ. Все это приводит к изменению биологического круговорота веществ на пашне. Пахотный горизонт при этом обедняется гумусом, азотом и зольными веществами. Для предотвращения деградации и истощения почвенного покрова в районе проводятся различные мероприятия. Для поддержания плодородия почв в нее вносится большое количество минеральных и органических удобрений. Так, в 1986—1989 году хозяйствами района было в среднем внесено в почву 200 кг/га действующего вещества, в том числе азота — 70 кг/га, фосфора — 60 кг/га, калия — 70 кг/га. Урожайность зерновых в районе составила 28 ц/га. Для восполнения потерь из почвы минеральных веществ при такой урожайности необходимо было внести с удобрениями 266 кг действующего вещества. Нормы внесения минеральных удобрений рассчитываются на основании агрохимических картограмм по каждому полю. При несоблюдении этих норм наступа-

ют отрицательные последствия. При недостаточном количестве удобрений происходит снижение плодородия, при избытке — в производимой продукции происходит накопление нитратов, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека.

Для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и сорняками хозяйствами района применяются различные ядохимикаты и средства защиты растений. Так, в 1989 г. было использовано 133 т пестицидов, которыми было обработано 19700 га зерновых культур, более 60% занятых под ними посевных площадей, 3250 га сахарной свеклы, 300 га овощей, 430 га картофеля, 100 га садов. Хозяйствами района используются разнообразные виды ядохимикатов. Большая часть их применяется для борьбы с сорной растительностью. С этой целью хозяйствами было внесено на поля 97 различных гербицидов. Для обработки ядохимикатами 300 га посевов сельхозкультур использовалась авиация. Авиационный метод внесения пестицидов использовался в основном в восточной части района, вдалеке от населенных пунктов.

Использование при производстве сельхозпродукции большого количества различных химических веществ требует принятия ряда специальных мер.

Для снижения отрицательного воздействия минеральных удобрений в районе ежегодно известкуется 7 тыс. га земли, вносятся органические удобрения, фосфоритная мука.

Ассортимент химических средств защиты растений постоянно обновляется. Некоторые из них в настоящее время запрещены к применению, в том числе печально известный ДДТ. Внедряются менее опасные для теплокровных животных вещества. Перечень пестицидов, разрешенных к применению, ежегодно согласовывается органами санитарного надзора. Ряд ядохимикатов ограничен в применении, например, некоторые нельзя использовать ближе 2 км от рыбохозяйственных водоемов. Строго должны соблюдаться нормы внесения ядохимикатов на поля. Чрезмерное применение, нарушение правил их внесения может приводить к загрязнению почвенного слоя и накоплению в производимых продуктах питания.

Для предупреждения подобных явлений в районе создана система контроля за состоянием почв и про-

дуктов питания. Ведомственный контроль за состоянием почв района и качеством сельхозпродукции осуществляет агрохимическая лаборатория. Государственный контроль за качественным составом производственной сельскохозяйственной продукции и нормой содержания в них нитратов и ядохимикатов осуществляется центром санитарно-эпидемиологического надзора. Следует сказать, что пока в районе не проводились широкомасштабные исследования экологического состояния почвенного покрова. Основными мерами охраны почв от загрязнения являются соблюдение хозяйствами правил и требований при внесении минеральных и органических удобрений и использовании ядохимикатов.

Вопросы и задания

1. Какие отрасли народного хозяйства вызвали наиболее значительные изменения рельефа?
2. Какие антропогенные формы рельефа образовались в результате добычи угля?
3. Что предпринимается в районе для восстановления земельных угодий? Назовите примеры.
4. Что приводит к образованию оврагов при промышленном освоении района?
5. Как решается в районе проблема захоронения и утилизации твердых производственных и бытовых отходов?
6. Причины развития плоскостной эрозии в городе Новомосковске?
7. Назовите основную проблему, связанную с охраной и рациональным использованием почв?
8. Какие мероприятия проводятся для решения проблемы деградации и загрязнения почв района?

СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

Хозяйственное освоение территории района привело к значительным изменениям растительного покрова.

В настоящее время в растительном покрове района преобладают различные сельскохозяйственные растения: пшеница, рожь, ячмень, гречиха, кукуруза, сахарная и кормовая свекла и др. На территории района выращиваются овощные культуры, ягоды. Часть земель используется под посев различных трав, из которых затемготавливаются корма для сельскохозяйствен-

ных животных. Рядом с городом расположен совхоз «Тихий Дон», который занимается разведением декоративных кустарников и цветов. Размещение сельскохозяйственных культур на полях производится в соответствии с системой севооборотов, разработанной специально для хозяйств района в 1979—1980 годах.

Значительные площади в районе занимают различные плодовые деревья. Наибольшее количество садовых посадок расположено в восточной части района, на землях АОЗТ «Красный богатырь».

Все эти искусственно созданные сельскохозяйственные растительные сообщества требуют постоянно ухода со стороны человека.

С сельскохозяйственным использованием земель связано и распространение в растительном покрове района сорной (рудеральной) растительности. Широкое развитие сорняки получили и на территориях, где в результате деятельности человека был нарушен естественный растительный покров. Нередко можно встретить целые заросли лопуха большого, чернобыльника, татарника колючего, осота и других сорняков, которые обычно называют «бурьяном». На сельскохозяйственных полях встречаются такие сорняки как дикая редька (сурепка), различные виды осота, василек и другие виды. С сорной растительностью ведется борьба, так как забирая из почвы питательные вещества, угнетая культурные растения, сорняки могут резко снижать урожайность. Часто их называют «зеленым пожаром».

Естественная травянистая растительность в районе в основном сохранилась в лесных участках, а также в балках, долинах рек и других неудобных для сельскохозяйственного использования землях.

Незначительна в настоящее время облесенность территории Новомосковского района. Леса и лесополосы занимают площадь 1800 га. Древесная растительность играет большую роль в создании благоприятных условий проживания. В городах она выполняет роль естественного фильтра, очищающего атмосферный воздух от пыли и различных вредных веществ. Парки и скверы создают особый микроклимат и используются жителями как места отдыха. Леса Новомосковского района и прилегающих к нему территорий используются также для отдыха, сбора ягод и грибов.

Наиболее часто жителями Новомосковска для этих целей посещается северный участок Тульских засек, расположенный в Веневском районе, более известный как Карникский лес. Лесные массивы являются также излюбленным местом для размещения в них домов отдыха, пионерских лагерей.

В районе также распространены различные водные растения. Они постепенно увеличивают площадь своего обитания. Это связано с распространением территории заболоченных участков, а также с процессами зарастания водоемов. В чистых водоемах, таких как реки Проня, Тетяковка, встречаются редкие ныне кубышка желтая, кувшинка белая. Активно происходит зарастание мелководных участков Шатского водохранилища. Наиболее широко встречаются такие полупогруженные растения как рогоз, тростник, камыш и другая болотная растительность. Болота играют весьма важную роль в ландшафте. Они являются аккумулятором поверхностного стока. Однако в последнее время все более широко стала использоваться способность водных растений извлекать из воды различные загрязняющие вещества. Стали создаваться искусственные болотные участки, так называемые «ботанические площадки», на которых производится очистка различных стоков. Работы по использованию водных растений для очистки сточных вод шахт активно проводились в 60-х годах учеными Подмосковского научно-исследовательского угольного института (ПНИУИ), расположенного в Новомосковске. В Новомосковском районе были созданы одни из первых в России ботанические площадки, которые успешно использовались для очистки сточных вод шахт «Северная» № 1 и № 2. В 1976 году в Новомосковске был проведен Всесоюзный семинар, посвященный вопросам использования водной растительности для очистки сточных вод. В последнее время этот метод стал широко применяться в Германии для очистки хозяйственных сточных вод небольших населенных пунктов.

Среди задач охраны растительного мира района наиболее важной является сохранение лесной растительности. В районе активно проводились лесовосстановительные работы. Была организована система рационального лесопользования. Наряду с рубкой деревьев производились посадки леса. В больших масштабах

осуществлялись работы по созданию лесополос различного назначения: полезащитных, водоохраных, противозрозионных и др. При строительстве Новомосковска были созданы лесокультурные массивы рекреационного назначения: детский парк, березовая роща, различные скверы. Эти работы активно ведутся и в настоящее время. Вырубка деревьев для хозяйственных нужд производится лишь в Осановском лесу. Эти работы в районе ведет Кимовский лесхоз, который осуществляет использование лесов на территории 3 районов: Новомосковского, Узловского и Кимовского. Вырубка деревьев в остальных лесных массивах района запрещена. Проводятся лишь санитарные рубки, при которых убираются старые и больные деревья. На территории Новомосковска работой по уходу за древесными и кустарниковыми насаждениями занимается трест зеленопаркового хозяйства, который планомерно проводит удаление старых деревьев и посадку новых. В тех случаях, когда возникает необходимость при использовании какого-либо участка под строительство произвести вырубку деревьев, обязательным условием является посадка такого же количества новых древесных пород.

Меры по охране естественной травянистой растительности сводятся к тому, что запрещается сбор дикорастущих цветов и торговля ими. Организуются различные охранные территории, заказники, памятники природы, в которых запрещена или ограничена хозяйственная деятельность. На территории Новомосковска памятником природы объявлен участок длины р. Дон, расположенный у дороги на Северо-Задонск. В его пределах запрещен сенокос и пастба домашних животных.

Фауна Тульской области на протяжении последних 300—400 лет претерпела существенные изменения. Полностью исчезли прежде обитавшие здесь выхухоль, бурый медведь, сурок-байбак, дрофа, стрепет. Значительно уменьшалась численность ряда видов (волк, куропатка, заяц-беляк), сократились области их распространения.

В XX веке были проведены работы по восстановлению численности ряда представителей животного мира нашего региона.

Были восстановлены путем завоза и расселения не-

которые ранее исчезнувшие виды млекопитающих и птиц. Среди них лось, кабан, косуля, бобр. Численность их различна, так как они по-разному вписываются в измененные человеком ландшафты. Некоторые из них стали в настоящее время объектом охоты. Отстрел их строго ограничен и производится по специальным разрешениям. Отдельные виды по-прежнему малочисленны и занесены в Красную книгу области. Охота на них запрещена.

Следует отметить, что не всегда деятельность человека приводит к уменьшению численности и видового состава животных. Некоторые из них отлично приспособились к измененным природным условиям и даже резко увеличили свою численность. Среди них прежде всего следует отметить некоторые виды птиц, например, семейства врановых (грачи, галки, серая ворона). На сельскохозяйственных полях широко распространены различные грызуны (мыши, полевки, крысы). На водоемах области стали многочисленны различные виды диких уток, чайки. Среди причин массового размножения отдельных видов следует отметить: резкое сокращение хищников, являющихся в естественных условиях регуляторами оптимальной численности популяции и гораздо хуже приспособившихся к измененным ландшафтам: создание в результате деятельности человека хорошей кормовой базы, в качестве которой могут служить сельскохозяйственные посевы, свалки пищевых отходов, хранящиеся под открытым небом зерновые и кормовые культуры и т. п.; запрещение на большей части территорий охоты.

Увеличение численности одного вида может оказывать значительное воздействие как на хозяйственную деятельность человека, так и на животный и растительный мир.

Так, грызуны наносят серьезный вред сельскому хозяйству, поедая часть выращенного урожая. Они также часто являются переносчиками опасных инфекционных заболеваний человека и домашних животных. На территории Новомосковского района отмечались заражения людей лептоспирозом, переносимого крысами.

Серая ворона наносит большой вред животному миру, разоряя гнезда различных насекомоядных и охот-

ниче-промысловых птиц, охотясь за молодым бекетом, зайцев, ондатр.

Лоси, обитающие в лесу в количествах, превышающих оптимальное, могут серьезно вредить молодым лесопосадкам, особенно хвойных пород. Так, резкое сокращение отстрела лосей и создание в Кимовском районе госохотзаказника, площадью около 9 тыс. га привело к сильному увеличению их поголовья. Только в урочище «Большой лес», площадью 1400 га, обитало более 50 лосей. Они уничтожили почти все лесные культуры, посаженные, начиная с 1980 года. Лоси стали активно расселяться, некоторые из них даже заходили в города. Так, в 1989 году лось зашел почти в центр Новомосковска.

Создание памятника природы в долине Дона и запрещение охоты в окрестностях г. Новомосковска, привело к тому, что все чаще на водоемах района можно видеть многочисленные стаи диких уток. Интересным является также то, что в условиях измененного ландшафта может меняться и поведение отдельных видов. Так, например, грачи всегда в прошлом улетали из наших краев на зимовку. Однако в последнее время все большее их количество остается на зиму в городе. Основной причиной этого явилось появление в результате деятельности человека у них зимой достаточного количества кормов, преимущественно в виде различных пищевых отходов. Изменилось и поведение обитающих в больших количествах на водоемах района чаек. Все чаще их можно видеть вдали от воды, на паханых полях, где они вместе с грачами собирают червей или питаются у мусорных контейнеров и на свалках пищевыми отходами.

Важное народнохозяйственное значение имеет рациональное использование и охрана рыбных ресурсов. В Новомосковском районе расположены 3 водохранилища и несколько малых рек, которые являются водоемами рыбохозяйственного назначения. Однако, хотя площадь водоемов значительна (3400 га), рыбные запасы в них невелики. Основная причина подобного положения в сильной загрязненности водохранилищ и рек района, использующихся в большинстве своем для приема недостаточно очищенных сточных вод, несущих большое количество вредных веществ.

Распространено мнение, что водоемы, расположен-

ные на территории Новомосковского района, ничем не примечательны в плане рыбных запасов и всегда отличались их скудностью. Однако это далеко не так. Вот лишь несколько исторических примеров, опровергающих подобное расхожее мнение.

Известный русский зоолог Л. П. Сабанеев в своей книге «Рыбы России», изданной в 1892 году, упоминает об особой серебряной разновидности карпа, обитавшей в Иван-озере. Чешуя на этих карпах, привезенных одним из графов Бобринских из Германии, была такого же цвета, как у серебряного карася, и не так толста и крепка как у обыкновенных карпов, тем более сазанов. Особи этой популяции достигали очень большой величины.

И после начала промышленного освоения нашего региона и создания Шатского и Любовского водохранилищ не оскудели рыбные богатства.

До 1965 года на Шатском водохранилище производился промысловый лов рыбы. Существовавший на водоеме рыбхоз добывал в год до 300 т живой рыбы, преимущественно карпа. И лишь в конце 60-х годов рыбным запасам водохранилища был нанесен серьезный ущерб. Безрыбными стали приплотинная, центральная часть и Иван-озерский рукав Шатского водохранилища и р. Шат.

Однако полного обезрыбливания водохранилища, к счастью, не произошло. В результате принятия мер по снижению сброса загрязняющих веществ начало постепенно улучшаться экологическое состояние водоема. Обществом охотников и рыболовов было проведено зарыбление Ольховецкого рукава водохранилища лещом и щукой. Все это привело к тому, что начался процесс постепенного расселения рыбы по акватории водохранилища. Вновь был заселен Иван-озерский рукав. В настоящее время рыба обитает практически по всей территории водохранилища, однако зоной риска для нее все еще являются центральная и приплотинная части, в которые производится сброс большого количества сточных вод. Случающиеся периодически залповые сбросы сильнозагрязненных сточных вод приводят к гибели рыбы. Однако они носят преимущественно локальный характер.

Водоемы района активно используются для любительского рыболовства. Наибольшей популярностью

пользуется самое чистое из них Пронское водохранилище. На него приезжают рыболовы не только из Новомосковска, но из Тулы и других районов области. В последние годы все больше любителей рыбной ловли посещают и Шатское водохранилище. Рыбалка на водоеме — это не только отличный вид отдыха, но и прибавка к домашнему столу. Рыболовы-любители вылавливают в водоемах района, по данным инспекции рыбоохраны, до 350 ц рыбы в год.

В районе в небольших объемах развито товарное рыборазведение. Так, в Ильинском заливе Любовского водохранилища осуществлялось до 1994 года выращивание в садках прудовой рыбы, в основном карпа. Разведением и выращиванием карпа занимается также колхоз имени Ленина. Для этой цели им построены каскады прудов на реках Ольховка и Марковка.

Интенсивное загрязнение Шатского водохранилища различными органическими веществами привело к тому, что на нем в широких масштабах в 70-х и 80-х годах осуществлялся промысел дафнии, мелкого рачка, используемого в качестве корма для аквариумных рыбок. Высушенные дафнии экспортировались даже в Европу. Однако в последнее время промысел прекращен, так как содержание загрязняющих веществ в воде снизилось, произошло зарыбление ранее необитаемых участков и дафнии, кормовой базой для которой являлись микроорганизмы, перерабатывающие органику, в водоеме стало мало. Ее численность начали регулировать вновь появившиеся в водохранилище рыбы.

Наибольшим количеством видов в фауне района представлены конечно же беспозвоночные: насекомые, черви. Некоторые из насекомых являются вредителями сельхозкультур и при массовом размножении наносят большой ущерб, истребляя часть выращенного урожая. С ними ведется постоянная борьба, в основном с помощью различных ядохимикатов. Наиболее известным из вредителей является колорадский жук, наносящий серьезный вред посадкам картофеля. Он появился в наших местах не так давно и, не встретив естественных врагов, массово размножился. Основным средством борьбы с ним пока остается применение пестицидов. Однако появляются сведения о том, что некоторые из местных хищных насекомых: жуж-

желицы, божьи коровки начали включать в свой рацион питания личинок вредного прищельца.

Численность большинства видов диких животных пока невелика, поэтому важное значение имеет работа по их охране и воспроизводству. Используются различные методы сохранения животного мира района.

Так, во время скашивания трав, уборки зерновых и других сельскохозяйственных культур гибнет много представителей местной фауны, такие как заяц-русак, серая куропатка, перепел, коростель, молодой тетерева, кряквы. К гибели диких животных также приводит хранение на полях минеральных удобрений, различных ядохимикатов. Поэтому важное значение имеет соблюдение при проведении сельхозработ определенных правил. В целях предотвращения гибели диких животных запрещено применение во время механизированных уборочных работ кругового «загонного» метода и открытое хранение химических веществ. Уборку сельхозкультур следует начинать с центра поля или со стороны, противоположной естественным укрытиям для животных.

Так как и в настоящее время охота на диких животных занимает важное место в деятельности человека, в области была создана система рационального использования животного мира. В районах организованы охотничьи хозяйства, большинство из которых принадлежит обществу охотников и рыболовов. Члены общества ведут работу по поддержанию, воспроизводству и охране животного мира. Ими ежегодно заготавливаются корма, которые используются для подкормки диких животных в зимнее время. В целях обогащения промысловой фауны в области расселены виды животных, ранее не обитавшие в нашем регионе. Среди них прежде всего ондатра и енотовидная собака. Государственный контроль за сохранением и рациональным использованием животного мира осуществляет охотинспекция. Охота на диких животных разрешается в определенные периоды и в ограниченном количестве.

Среди основных мер по охране рыбных запасов района — контроль за соблюдением экологических требований предприятиями и хозяйствами района. К виновным в нарушениях, приводящих к гибели рыбы, предприятиям и должностным лицам контролирующими органами применяются различные меры воздейст-

вия. Накладываются штрафы, предъявляются претензии. Так, в 1995 году на средства, взысканные с НАК «Азот» в возмещение ущерба, нанесенного рыбным запасам Шатского водохранилища была проведена работа по зарыблению водоемов района молодью карпа, карася, толстолобика. Важную роль в воспроизводстве рыбных запасов играют меры по охране нерестовых участков. Ежегодно в период нереста вводятся запреты на ловлю определенных видов рыб. Круглогодично ведется борьба с браконьерством, т. е. выловом рыбы сетями и другими запрещенными средствами лова. Особенный вред наносит использование мелкоячеистых сетей, которыми буквально выгребается все рыбное население, включая мальков. К сожалению, пока масштабы браконьерства сокращаются медленно. Государственный учет рыбных запасов, их охрану, контроль за соблюдением правил рыболовства, осуществляет инспекция рыбоохраны.

Для борьбы с вредными насекомыми в последнее время начинают использовать различные биологические методы. Среди них привлечение к лесным посадкам различных насекомоядных птиц, хищных насекомых. Здесь каждый может внести свой вклад в сохранение богатства и разнообразия фауны нашего района. Устройство домиков и кормушек для птиц, сохранение нераспаханных участков, которые могут являться своего рода микрозаповедниками для различных видов полезных насекомых. Вот лишь некоторые из самых простых мер по охране животного мира.

Вопросы и задания

1. Какие меры принимаются в районе для сохранения и охраны лесной растительности?
2. Какие виды растений преобладают в настоящее время в растительном покрове района?
3. Сохранилась ли до настоящего времени естественная травянистая растительность и где ее можно встретить?
4. Для каких целей используется растительный покров района?
5. Какие меры принимаются в районе для сохранения и охраны животного мира?
6. Назовите негативные последствия увеличения численности отдельных видов?
7. Какие меры принимаются для охраны рыбных запасов водоемов района?

РАДИАЦИОННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Одной из экологических проблем является загрязнение природной среды Новомосковского района радиоактивными элементами. Актуальность эта проблема приобрела после аварии на Чернобыльской атомной электростанции в апреле 1986 года. Территория Тульской области, включая и Новомосковский район попала в зону выпадения радиоактивных осадков, образовавшихся в результате аварии.

На территории Тульской области радиоактивному загрязнению подверглись 14,5 тыс. км² (56,3% территории), 2048 населенных пунктов в 18 районах, в которых проживает 929,1 тыс. человек — 50% ее населения. По площади загрязнения территории область занимает первое место среди других регионов России, пострадавших от аварии. С плотностью загрязнения почвы радионуклеидами от 5 до 15 ки/км² (зона проживания с правом на отселение) проживает в 323 населенных пунктах 63 тыс. человек, это в основном юго-западная часть области. Остальное население загрязненных районов проживает в зоне с льготным социально-экономическим статусом. В указанной зоне плотность радиоактивного загрязнения почвы цезием-137 составляет от 1 до 5 ки/км². Большая часть Новомосковского района подверглась радиоактивному загрязнению. Чистыми остались только территории Шишловской, Первомайской, Правдинской и Коммунарской сельских администраций, расположенных в северной и северо-восточной части района. Площадь загрязненной территории составляет 692 км². На ней проживает 170 тыс. человек, из них — 30 тыс. детей до 14 лет. Среднее значение загрязнения почвы цезием-137 — 3,53 ки/км².

С первых дней после аварии органами Госкомгидромета совместно с Минздравом проводилась работа по измерению радиационной обстановки и детальному измерению плотности загрязнения местности, концентрации радиоактивных изотопов в поверхностных водах и других природных средах.

На момент аварии на Чернобыльской АЭС в мае 1986 года максимальная мощность дозы гамма-излуче-

ния в Новомосковске составляла 1000—1500 мкР/час при загрязнении цезием-137 — 2,5—6,25 ки/км².

В первые месяцы после аварии основным дозообразующим радионуклидом был изотоп йода-131 с периодом полураспада около 8 суток. За счет него создавался повышенный радиационный фон и формировалась основная дозовая нагрузка в первые месяцы после аварии. Естественный распад этих короткоживущих радионуклидов произошел в первые 2—3 месяца после их выпадения. Этот процесс сопровождался значительным снижением уровня загрязнения. К концу июля 1986 года уровень гамма-фона в районах и населенных пунктах, подвергнувшихся радиоактивному загрязнению, стабилизировался.

В настоящее время фон обусловлен в основном долгоживущим изотопом цезия-137 с периодом полураспада 30 лет. Отмечается ежегодное снижение уровня радиоактивного загрязнения, однако процесс этот, в силу большого периода полураспада оставшихся в почве радионуклидов будет длительным. В Тульской области Госкомгидрометом проведена работа по уточнению радиационной обстановки, измерению гамма-фона и определению радионуклидов в почве. В декабре 1990 г. была утверждена карта плотности загрязнения территории области цезием-137. В 1992 году она была издана тиражом 50000 экземпляров и ее можно приобрести в книжных магазинах.

Доза облучения вследствие аварии на ЧАЭС формируется за счет внешнего и внутреннего облучения.

Внешнее облучение — это гамма-излучение радионуклидов, находящихся в почве. Внутреннее облучение происходит от радионуклидов цезия-134, 137 и стронция-90, которые поступают в организм человека в основном с продуктами питания. В целях уменьшения доз внешнего и внутреннего облучения рекомендуется проведение специальных агромелиоративных работ и общегигиенических мероприятий, направленных на предотвращение поступления радиоактивных веществ в организм человека и недопущению внутреннего облучения.

Минздравом с 1 января 1990 года был введен предельный дозовый критерий на «всю жизнь» — 35 бэр, включая дозу, полученную за предыдущее время, начиная с момента аварии.

Учитывая, что радионуклеиды длительное время будут находиться в почве и полный их естественный распад возможен лишь в отдаленные сроки, в области разработана и осуществляется программа ликвидации последствий аварий на Чернобыльской АЭС и обеспечения безопасного проживания на загрязненных территориях. Организована система радиоационного контроля за объектами природной среды и продуктами питания.

Тулским центром по гидрометеорологии, учреждениями санэпидслужбы, областной ветлабораторией радиологического контроля комитета проводится систематический контроль за содержанием радионуклеидов в атмосферных осадках, мясе, овощах, зелени, ягодах и других пищевых продуктах, питьевой воде и воде открытых водоемов в грубых и сочных кормах для скота, лекарственных травах, древесном сырье.

В ходе многолетних наблюдений установлено, что во многих реках и ряде водохранилищ возникло загрязнение донных отложений. С одной стороны это показатель очистки воды оседающими частицами, в том числе отмирающими частичками сине-зеленых водорослей. С другой стороны, загрязнения ила подвижны и могут быть вторичным источником загрязнения воды, так как сами мигрируют по донной части водоема.

В течение весеннего сезона отмечается ежегодное небольшое увеличение уровней радиации за счет увеличения солнечной активности и, видимо, ветрового подъема радиоактивной пыли, который происходит, когда почва высыхает, а растительный покров еще не развился.

В последние годы стали появляться «новые» точки загрязнения, связанные с накоплением, концентрированием или попаданием дополнительной радиоактивности по разным причинам. Это — накопление радиоактивности в местах «слива» воды с крыши, накопление навоза в местах массового содержания скота, загрязнения, занесенные техникой, побывавшей в «грязных местах» (на колесах, на конструктивных элементах), это — и возможная миграция с поверхностными водами и с воздухом и строительство из «грязного» материала.

В результате пятнистости, неравномерности загряз-

нения даже в пределах одного населенного пункта уровни радиации могут очень сильно расходиться. В области в 1990—1991 годах проведено детальное обследование территории городов, районов и населенных пунктов для уточнения уровней радиоактивного заражения, полученного в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Обследование включало измерение уровней радиации (гамма-фона) с воздуха, а также полевое обследование во всех жилых массивах области с изучением проб почвы на содержание цезия.

В ходе исследований выявлялись пятна с повышенной загрязненностью (более 5 кюри). Подобная съемка обнаружила ряд дополнительных горячих точек, которые потребовали вмешательства «деактиваторов» и проведения работ по ликвидации загрязнения. Так, в Новомосковске были обнаружены и деактивированы 2 пятна в Детском парке.

Ведение сельского хозяйства на загрязненной территории должно сопровождаться рядом специальных мер. Задача состоит в том, чтобы свести до минимума поступление в организм радиоактивных веществ при потреблении продуктов растениеводства и животноводства. Этого можно достигнуть, применив такие средства и методы, которые бы позволили либо вообще исключить из получаемой сельскохозяйственной продукции радиоактивные вещества, либо снизить их содержание до минимального безопасного уровня.

Радионуклеиды препятствуют получению экологически чистых продуктов питания. Кроме того, их опасность состоит в том, что они постоянно мигрируют как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

Накопление радиоактивных веществ в растениях зависит от большого числа факторов. К основным из них относятся физико-химические свойства радионуклеидов, почвенно-климатические условия, биологические особенности растений и пути поступления в них радиоактивных веществ (почвенный или воздушный). Детальное изучение указанных факторов позволило разработать целый ряд приемов, снижающих поступление радиоактивных веществ в урожай плодов, овощей, картофеля и других сельскохозяйственных культур. Одним из них является внесение в почву минеральных удобрений, в результате чего повышается концентрация калия и происходит переход части ради-

онуклеидов в труднорастворимые соединения. Наиболее эффективно удобрения снижают переход радионуклеидов в урожай на малоплодородных почвах. На почвах с повышенной кислотностью хорошо зарекомендовало себя известкование.

Используются также природные сорбенты, породы и минералы, обладающие адсорбционными и ионообменными свойствами, которые связывают радионуклеиды в почве.

С 1993 года в Новомосковске организован мониторинг за радиационной обстановкой в городе и районе. Радиационный контроль проводится в полном объеме на центральных усадьбах и селах с наибольшим загрязнением почвы. Контроль за радиационной обстановкой в городе и районе проводит лаборатория радиационного контроля Новомосковского городского центра госсанэпиднадзора. Основной целью работы лаборатории является снижение лучевых нагрузок от всех источников ионизирующего излучения.

Центр госсанэпиднадзора является головной организацией, координирующей работу всех служб и лабораторий, осуществляющих радиационный контроль. Полностью создан банк данных по радиационной обстановке в Новомосковском районе.

Что же является источниками облучения населения в Новомосковском районе, кроме радиоактивного следа аварии на Чернобыльской АЭС?

На первом месте находятся естественные источники ионизирующего излучения, среди которых ведущая роль принадлежит радону — инертному газу, выделяющемуся из строительных конструкций зданий и накапливающемуся в закрытых помещениях (в жилых квартирах, производственных помещениях). Он создает значительную дозовую нагрузку на легкие человека и способствует развитию рака легких. В городе разработана программа контроля над содержанием радона в закрытых помещениях. Проводится радиационный контроль всех строительных материалов, используемых в Новомосковском районе и всех принятых в эксплуатацию жилых зданий.

Второй по значимости источник облучения населения — медицинские рентгенометрические процедуры. С 1990 года за счет широкого применения ультразву-

ковых методов исследования доза от рентгенометрических процедур постепенно снижается.

Только на третьем месте самый актуальный, по мнению жителей, источник облучения — чернобыльский радиоактивный след.

В настоящее время мощность дозы гамма-излучения на загрязненных территориях района, обусловленная наличием в почвах радиоактивных изотопов цезия-137, колеблется от 10 до 25 мкр/час при допустимом уровне 60 мкр/час.

Естественный фон до аварии по Тульской области составлял 15 мкр/час. Для определения воздействия этого источника в лаборатории городского центра госсанэпиднадзора исследуется вся местная и привозная продукция, питьевая вода. С 1994 года осуществляется контроль за стронцием-90. До этого доза от поступления стронция рассчитывалась в зависимости от загрязнения почвы. Проводятся также обследования населения, прежде всего детей, на содержание радиоцезия в организме. Следующий источник облучения населения — профессиональное облучение. Типы источников ионизирующего излучения и виды радионуклеидов различны. В г. Новомосковске, например, находится единственный в Тульской области электронный ускоритель, а также радиоизотопные приборы с криптоном-85. Лабораторией центра госсанэпиднадзора осуществляется дозиметрический контроль на предприятиях по измерению гамма, бета- и альфа-потока и проводятся экспертизы по оценке радиационной безопасности радиоизотопных приборов.

В последнее время одним из наиболее массивных источников излучения становится персональный компьютер. Поэтому под контролем находятся все компьютерные классы в учебных заведениях города и района. Максимальный уровень ионизирующего излучения в них не превышает допустимые значения.

По результатам исследований городской санэпидслужбой рассчитаны дозы внешнего и внутреннего облучения, суммарные эффективные эквивалентные годовые дозы облучения детского населения. При этом определен вклад в формирование дозовых нагрузок на население от естественных радионуклеидов, аварии на Чернобыльской АЭС, проведения медицинских процедур. Содержание радионуклеидов цезия в пищевых

продуктах и питьевой воде не превышает временных допустимых уровней. Удельная эффективность естественных радионуклеидов в строительных материалах, используемых в городе для строительства жилых и общественных зданий, также не превышает допустимых уровней.

Максимальный вклад в суммарную годовую эффективную эквивалентную дозу (4,1 мЗв) вносят естественные источники (2,2 мЗв). Дозы, полученные за счет аварии на Чернобыльской АЭС (0,6 мЗв), не являются определяющими в формировании общей лучевой нагрузки.

Летом 1991 года специалисты из ФРГ проводили исследования на содержание радиоактивных веществ в организме людей, проживающих на загрязненных территориях, в продуктах питания, в почве, воде, воздухе. Такие исследования были сделаны в Донском и Узловой. Измеренная радиоактивность у большинства людей незначительная.

Вопросы и задания

1. Когда обострилась в районе проблема радиационного загрязнения природной среды?
2. Какие основные меры принимаются для снижения отрицательного воздействия «чернобыльского следа» на здоровье населения?
3. В чем особенность ведения сельского хозяйства на загрязненной территории?
4. Когда в Новомосковске организована система мониторинга за радиационной обстановкой?
5. Перечислите источники облучения населения Новомосковского района в порядке их значимости?

ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА

Конечной целью всех проводимых в городе экологических исследований является создание системы управления качеством окружающей природной среды города.

Важной частью в ней является разработка и осуществление мероприятий по укреплению здоровья населения, усилению защитных сил организма, улучшению питания различных организованных контингентов на-

селения города (детей, работников промышленных предприятий и др.).

Для определения очередности мероприятий по снижению неблагоприятного влияния загрязняющих веществ в городе проводятся работы по выявлению причинно-следственных связей между состоянием окружающей природной среды и здоровьем населения.

Проблема эта чрезвычайно сложна, так как в условиях современного города формирование здоровья населения происходит под воздействием комплекса факторов разной природы. Среди них выделяются биологические, социальные и экологические факторы.

Доля экологического фактора, т. е. состояния окружающей природной среды, в формировании здоровья человека оценивается различными учеными неодинаково. Биологи отводят на долю экологического фактора до 80%. Официальная медицина ограничивает влияние на здоровье экологической обстановки 20%. Влияние остальных факторов распределяется следующим образом: 50% — это образ жизни, который мы ведем, на 10% мы зависим от медицины, на 20% — от врожденных особенностей. Однако даже при таких расхождениях все специалисты считают доказанным, что здоровье населения зависит от состояния окружающей природной среды.

Следует отметить, что под экологическим фактором следует понимать не только проблемы, связанные с антропогенным загрязнением природных объектов, но и особенности геохимической обстановки, сложившиеся в процессе формирования ландшафта, т. е. геохимические аномалии. Так, например, в России немало областей, где издавна отмечается дефицит йода в воде. К таким районам относится и Новомосковск. Именно этой причиной объясняется то, что у населения города увеличение щитовидной железы встречается чаще, чем в других районах.

Однако больше внимания уделяется конечно антропогенным факторам экологической обстановки.

Исследования по оценке гигиены окружающей среды и здоровья населения Новомосковска были начаты в 1990 году Московской медицинской академией имени И. М. Сеченова.

Было изучено загрязнение атмосферного воздуха города, выделены зоны с различной степенью загряз-

ненности. Проведена работа по изучению заболеваемости населения. На промышленных предприятиях проведена физиолого-гигиеническая оценка характера и условий труда работников. Проводились цитогенетические исследования работающих и жителей различных районов города. Изучалась зависимость иммунологических показателей от естественно-физиологических факторов и действие вредных факторов производства.

Для оценки состояния здоровья жителей Новомосковска был проведен ретроспективный эпидемиологический анализ за прошедшие 20—25 лет по заболеваемости.

Проведено сопоставление заболеваемости жителей Новомосковска и ряда городов Тульской области, а также городов Рязани, Москвы, Баку.

Была изучена заболеваемость, состояние здоровья и физического развития детей и подростков 7—9 и 11—12 лет, проживающих в различных районах города. Проведен анализ социально-биологических, гигиенических и других причин детской смертности. Многофакторный анализ показал, что риски развития заболеваний у детей Новомосковска в 1,6 раза выше, чем у проживающих в незагрязненной атмосфере в том же регионе.

Комплексная оценка здоровья детей показала, что большинство из них (88—93%) относится ко второй — четвертой группам здоровья. Это, согласно классификации, предложенной Всемирной организацией здоровья (ВОЗ), свидетельствует об экологическом неблагополучии города. Полученная в результате исследований информация была использована для разработки и осуществления ряда мероприятий, направленных на оздоровление населения, прежде всего детского, по прекращению загрязнения природных объектов, уменьшению или ликвидации отрицательного воздействия этого загрязнения на здоровье населения и оздоровлению природной среды города и района.

Главой администрации г. Новомосковска и Новомосковского района принято Постановление № 2399 от 28 декабря 1993 года «Об организации городской системы слежения за состоянием здоровья населения во взаимосвязи с факторами окружающей среды». Это постановление объединяет усилия комитета по охране

природы, лаборатории Госкомгидромета, ведомственных санитарных лабораторий промпредприятий, санитарной и медицинской служб города при тесном взаимодействии с научными институтами. Слаженная работа позволит решить многие экологические проблемы города.

По данным наблюдений Новомосковского городского центра госсанэпиднадзора, проводившихся в рамках городской системы слежения за состоянием здоровья населения во взаимосвязи с факторами окружающей среды, сложившийся уровень загрязнения проявляется в снижении иммунитета у жителей города к ряду заболеваний. Особое внимание при отслеживании состояния здоровья новомосковцев уделялось детям. Так называемые контрольные группы были созданы в разных районах Новомосковска (центральный район, поселок гипсового комбината, заводской район, поселок огнеупорного завода).

Результаты обследования детей были неутешительны. В зависимости от того, в каком районе они проживают, только от 35 до 50% детей имели нормальное состояние иммунной системы. У 35—45% детей отмечалась дисфункция иммунной системы, т. е. нарушение ее работы и напряженное состояние. А у 10—18% детей был зафиксирован вторичный иммунодефицит. Другими словами, имеются клинически выявленные нарушения иммунитета, которые проявляются повышенной заболеваемостью детей, частотой их заболеваемости.

В процессе мониторинга удалось выявить, что в окружающей среде города существует дефицит микроэлементов, что также отрицательно влияет на состояние иммунной системы.

По мнению специалистов требовались меры, проведение мероприятий, которые помогли бы улучшить работу иммунной системы у детей. О результатах исследований и о предложениях медиков было доложено главе администрации. При согласовании с экспертами, медицинскими работниками было принято решение о приобретении для детей школьного возраста поливитаминных препаратов с микроэлементами — «Витрум» и «Циркус».

После проведения витаминизации школьников осуществлено с участием специалистов из Московского

института биомедицинских и экологических проблем обследование детей, изучено функционирование их иммунной системы. Как показали исследования прием витаминных препаратов оказал положительное влияние на детский организм. Резко снизилось количество детей (почти в 2 раза), у которых нарушен иммунитет, выросло количество детей с нормально функционирующей иммунной системой. Для решения проблемы, связанной с дефицитом йода, применяется йодная профилактика, например, используется йодированная соль.

После того как было установлено, что в питьевой воде города обнаружено повышенное содержание тяжелых металлов: кадмия и свинца, администрацией города были закуплены новейшие фильтры для очистки воды. Прежде всего они устанавливаются в больницах и детских учреждениях.

Несмотря на сложность и многоплановость медико-экологических проблем их можно решить объединенными усилиями органов власти, ученых, медицинских работников и контролирующих органов.

Программой оздоровления экологической обстановки и охраны здоровья населения Тульской области на 1993—1998 годы предусматривается направление в экологически неблагоприятные районы дополнительных средств для оздоровления среды и защиты населения от неблагоприятных факторов.

ГЛАВА 5

XXI ВЕК. СЦЕНАРИИ БУДУЩЕГО

Кризисная экологическая ситуация, рассмотренная на примере г. Новомосковска в предыдущих главах, — новая реальность планетарного масштаба. Развитие цивилизации зашло в тупик, именуемый глобальным экологическим кризисом. Такого скоротечного и всеобщего кризиса ни в истории человечества, ни в истории природы за последние 2 млрд. лет еще не было. На пороге XXI век. И всех интересует вопрос — куда идет развитие человечества? Чем грозит человечеству глобальный экологический кризис? Можно ли из него выйти? И если да, то каким путем? В науке нет, пожалуй, более актуальных сейчас вопросов. И ясных ответов на большинство из них тоже нет.

В отличие от биологической эволюции человеческое общество может действовать целенаправленно: в известном смысле мы можем выбирать направления нашей эволюции.

Выбор всегда предполагает наличие альтернативы, т. е. 2 вариантов, как минимум.

Сейчас единым сценарием на будущее является «Программа устойчивого развития», разработанная Комиссией ООН по окружающей среде и развитию и поддержанная Конференцией ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 году, которая рекомендует всем государствам мира искать свои варианты перехода к «устойчивому развитию». Эта программа носит декларативный характер и не предлагает радикальных решений.

Интересно проследить взгляды отечественных ученых на эту проблему.

Выдающийся ученый, один из самых замечательных мыслителей XX века В. И. Вернадский еще в 30-е годы развил концепцию будущего человечества, которое он видел как царство разума. Другие мыслители нашего времени предрекают скорую и неминуе-

мую гибель цивилизации. Наиболее ярко такая позиция выражена в последних работах известного астрофизика И. С. Шкловского.

ОПТИМИЗМ В. И. ВЕРНАДСКОГО

Развитие жизни на Земле привело к образованию биосферы, которая простирается на 20—25 км над Землей и на 4—5 км проникает под ее поверхность. Живое вещество составляет в ней по весу примерно 0,01%. Однако именно оно представляет в биосфере основную, наиболее мощную геологическую силу. Это связано прежде всего с тем, что процессы в живом веществе идут в историческом времени, темп которого неизмеримо выше темпа времени геологического. Жизнь на Земле не только изменчива сама по себе — она активно влияет на эволюцию всей биосферы.

Длившийся более 2 млрд. лет эволюционный процесс, считал В. И. Вернадский, с неизбежностью привел к возникновению человека, существа, наделенного разумом.

Тысячи поколений людей прожили, не оказав существенного воздействия на биосферу. Положение стало меняться начиная с применения человеком огня. Земледелие, скотоводство, градостроительство приводили ко всеобщему воздействию людей на природу. И наконец была создана наука, которая оказалась новой геологической силой и посредством которой биосфера стала со все большей скоростью преобразовываться в ноосферу — сферу разума.

Роль человека в эволюции Земли была осознана лишь в XX столетии. Повсеместное проявление его культурной биохимической энергии, мощь которой стала превосходить природные процессы, не могло не обратить на себя внимание.

Бурное развитие науки и техники в начале XX века оказало существенное воздействие на облик современного мира, о чем свидетельствуют следующие факты:

- влияние на общество научной мысли уже сейчас весьма значительно, и оно быстро возрастает;
- человек впервые охватил своей деятельностью всю биосферу;

— радикально изменяется характер социальных процессов, образ жизни человека;

— наука становится главным источником народного богатства, основой силы государства;

— резко возросла потребность в получении образования;

— возникло планетарное мышление

С точки зрения В. И. Вернадского, формирование планетарного мышления определяет направление всего исторического процесса.

Несмотря на расовые, национальные, социальные, политические различия между людьми, человечество, по существу, едино в своем противостоянии другим живым организмам, всей природе. Эта его особенность является основой нового планетарного мышления. Различные народы и государства всегда противостояли друг другу. Стремление объединить их на базе религии оказалось утопией. Даже философской мысли данная задача оказалась не под силу. Она не смогла создать целостное мировоззрение, приемлемое для всех людей. Только наука, считает ученый, стала прочной основой для единения человечества:

— она убедительно демонстрирует обязательность и логическую непреерекаемость всех ее достижений;

— охватывая всю биосферу, она создает реальный фундамент для единства человечества;

— народы мира начали активно взаимодействовать друг с другом в экономике, культуре, науке, политике — во всех сферах социальной деятельности;

— благодаря науке и технике в XX веке впервые в истории человечества стал осуществляться единый исторический процесс;

— с ростом научного понимания действительности и его использования в духовной и материальной жизни различных государств биосфера в XX столетии неуклонно превращается в ноосферу.

Сейчас человечество переживает переходное состояние, которое характеризуется жесткой борьбой. Идеалы равенства всех людей и народов, стремление к справедливому распределению богатства, к разумному овладению природой, понимание единства человечества еще не стали всеобщими. Однако пройдет немного времени, на Земле сменятся 2—3 поколения людей, и положение изменится. Эти проб-

лемы станут центральными в духовной жизни каждой страны.

Резкое изменение биосферы, происходящее на наших глазах в результате оплодотворенной научной мыслью деятельности людей, является вполне закономерным процессом, подготовленным осуществляющейся сотни миллионов лет эволюцией жизни на Земле.

Явственно обозначившаяся новая стадия в развитии биосферы — переход ее в ноосферу — началась 3—7 тыс. лет назад. С тех пор (хотя и с остановками) культурная биохимическая энергия человечества непрерывно растет, и этому процессу нет непреодолимых пределов. Он не может быть остановлен какими-либо историческими случайностями, ходом всемирной истории, ведь это — природный, геологический процесс. Не может противоречить данной тенденции и развитие научного знания, поскольку оно само проявляется как геологическая сила, создающая ноосферу.

Так выглядит будущее человечества сквозь призму учения В. И. Вернадского о ноосфере.

Вопросы и задания

1. Что привлекает вас в концепции В. И. Вернадского?
2. В какой мере им учтены особенности нашего времени?
3. Согласны ли вы с его аргументами?
4. Что в его рассуждениях вызывает у Вас возражение?

ПЕССИМИЗМ И. С. ШКЛОВСКОГО

Рассуждения И. С. Шкловского о будущем человечества органически связаны с проблемой существования внеземных форм жизни и внеземных цивилизаций, которая особенно в последнее десятилетие привлекала к себе всеобщее внимание.

Вопрос о происхождении жизни во Вселенной и на нашей Земле, отмечал И. С. Шкловский, чрезвычайно сложен. Трудности его решения определяются прежде всего тем, что в настоящее время известен лишь один феномен жизни во Вселенной — на Земле. И вряд ли можно будет, считал ученый, существенно продвинуть

нуться в этом вопросе без открытия внеземных проявлений жизни.

Не менее сложен вопрос о существовании разумной жизни во Вселенной. Однако здесь можно, опираясь на факты, не только высказать ряд соображений относительно того, почему мы до сих пор не обнаружили никаких признаков внеземного разума, но и более глубоко понять историю человечества и его будущее. Если мы предполагаем существование во Вселенной различных очагов жизни, то вполне естественно ожидать обнаружение в ней и очагов разума. Эволюция жизни — сложный и длительный процесс. Но как только в результате нее появляется разум, положение меняется.

Вид, наделенный разумом, быстро осваивает всю биосферу и, как полагал И. С. Шкловский, вступает в фазу предельно быстрого развития, которую он назвал «фазой взрывной или неограниченной экспансии». Именно так развивается человечество.

Темп его преобразовательной деятельности резко вырос с наступлением технологической эры. Через тысячу лет человек может полностью овладеть вещественными и энергетическими ресурсами Солнечной системы, которые в миллиарды раз превосходят земные ресурсы. А через несколько миллионов лет он уже будет хозяином всей нашей Галактики. Эти временные параметры ничтожно малы по сравнению с 10—15 млрд. лет ее эволюции и даже с 200 млн. лет, характеризующими период ее вращения.

Хотя бы малая часть возникших внеземных цивилизаций должна была развиваться по описанному пути неограниченной экспансии¹. Но в таком случае мы обязательно зафиксировали бы их существование. Однако Вселенная «молчит».

И это очень важный научный факт, естественные объяснения которого заключаются в том, что процесс эволюции сверхцивилизаций либо не возникает, либо имеет малое время существования. Ведь мы можем не вступить в контакт с ними просто из-за несовпадения времени их жизни и нашей истории. Но чем же объяснить возможность столь краткого их бытия?

По мнению И. С. Шкловского, это может происхо-

¹ Экспансия — расширение, распространение.

доть потому, что появляющийся в ходе эволюции разум хотя и позволяет разумным существам адаптироваться к окружающим условиям, но, как не парадоксально, он же и приводит их... к гибели.

История эволюции жизни на Земле — это история гибели огромного количества видов животных и растений, которая происходит в результате того, что возникает несоответствие между выработанными организмами формами приспособления к окружающей среде и самой этой средой. Гипертрофия разума ни в чем не отличается от гипертрофии различных органов у каких-нибудь рептилий. И сегодня, полагал ученый, мы являемся свидетелями того, что человечество неминуемо идет к своему концу.

Разве не являются современные арсеналы ядерного оружия такой же чудовищной гипертрофией, как клыки у саблезубого тигра? И не свидетельствует ли о конце цивилизации со зловещей скоростью нарастающее разрушение человеком природной среды?

Таким образом, проблема внеземных цивилизаций перерастает в проблему судеб человечества. Отсутствие каких-либо следов разумной деятельности во Вселенной, подтвержденное современной всеволновой астрономией, приводит нас к отнюдь не оптимистическим прогнозам относительно нашего собственного будущего.

Вопросы и задания

1. Какие особенности нашего времени, не известные В. И. Вернадскому, нашли отражение в концепции И. С. Шкловского?
2. Убеждают ли вас аргументы И. С. Шкловского?
3. Чья точка зрения кажется Вам более соответствующей современной реальности?
4. Как вы сами представляете будущее человечества?

Кто же из этих ученых прав и в какой мере?

Прозорливость В. И. Вернадского очевидна.

— Единство человечества, стремление людей к взаимопониманию, новое планетарное мышление стали неотъемлемыми составляющими нашего бытия.

— Наука сейчас стала одной из самых важных сфер деятельности людей. К ней проявляют особое

внимание государственные деятели. Ее статус в обществе чрезвычайно возрос.

— Прав оказался В. И. Вернадский и в том, что воздействие человека на природу становится фактором, который определяет ее состояние и эволюцию. Об этом нам сегодня постоянно напоминают многочисленные экологические проблемы как локальные, так и глобальные.

— Одним из первых В. И. Вернадский предсказал большое значение для человечества атомной энергии, и вместе с тем он предостерег о возможности ее использования во зло людям.

Таким образом, в первой половине XX века В. И. Вернадский оказался одним из самых прозорливых мыслителей, поскольку он раньше других увидел важнейшие черты нашего времени, предвосхитил пути развития современной цивилизации.

Вместе с тем мы видим сегодня, что некоторые важные положения теории В. И. Вернадского не соответствуют нынешней реальности.

В его картине мира случайность не имела существенного значения, он не допускал возможности самоуничтожения человечества. По мнению В. И. Вернадского, переход в ноосферу представляет собой естественную и необходимую стадию в развитии Земли. Но история дает нам немало примеров гибели не только целых народов, но и цивилизаций.

В его концепции геологические последствия деятельности людей представляют собой проявление закономерности развития природы и независимы от особенностей исторического процесса. Но именно специфика разветвления истории, ее закономерности приводят к тем или иным результатам воздействия человека на природу. В. И. Вернадский прав, утверждая, что в XX веке человек освоил всю биосферу. Более того, можно сказать, что биосфера сейчас фактически переходит в антропосферу. Человеческая деятельность как никогда насыщается научными знаниями, разумом и, несомненно, эта тенденция сохранится и в ближайшем будущем.

Развитие биотехнологии, робототехники, лазерной техники, освоение атомной и термоядерной энергии, создание новых конструкционных материалов, техническое использование высокотемпературной сверх-

проводимости, компьютеризация всей нашей жизни открывает огромные перспективы в решении проблем, стоящих перед современным обществом.

Можно утверждать, что широкое использование компьютеров, построение компьютерного общества выведет человечество на принципиально новый уровень в развитии цивилизации. И возможности науки далеко не ограничены. Промышленность, сельское хозяйство, транспорт, связь, система управления, образование, здравоохранение, спорт — все в современном обществе опирается на достижения науки.

В понятие ноосферы, царства разума, В. И. Вернадский вкладывал еще больший смысл.

Однако после ухода В. И. Вернадского из жизни, уже в наши дни, огромное значение для общества приобрели и негативные аспекты научно-технического прогресса.

Динамизм, интенсивность деятельности людей как в природе, так и в социальной сфере, все возрастающая ее мощность и масштабы создают невиданные прежде, новые для человечества проблемы.

Увеличивается продолжительность жизни людей, улучшается качество жизни, но:

Возрастает число сердечных, раковых, аллергических заболеваний; злое ще распространяется эпидемия СПИДа; чаще встречаются случаи патологии психики, увеличивается количество наследственных болезней, ухудшающих генофонд человечества; человека постоянно подкарауливает опасность, связанная с использованием сложных технологий на производстве, особенно в химической и атомной промышленности; огромное количество людей сегодня становятся жертвами несчастных случаев на предприятиях, дорожно-транспортных происшествий; ухудшилось из-за химизации качество продовольствия; во всем мире резко обостряются межнациональные отношения; неуклонно растет преступность.

Да, в нашем веке уровень образованности населения планеты возрос необычайно. Но можем ли мы утверждать, что в XX веке создано больше, чем в прошлом столетии, выдающихся произведений литературы, живописи, музыки, архитектуры? Ну а с чем в истории можно сравнить негативное воздействие на наших современников всей совокупности глобальных

проблем? Можно ли утверждать, что в наше время люди стали нравственнее и счастливее, чем прежде?

В XX веке, активно используя средства науки и техники, человечество вопреки здравому смыслу активно продвигалось в деле разрушения окружающей среды и безумного наращивания военной мощи, ставя под угрозу собственное будущее.

Никогда прежде люди не испытывали такой тревоги за свою жизнь и не чувствовали себя столь незащищенными как теперь!

О каком же существенном шаге на пути к царству разума в таком случае можно говорить? Конечно, мы должны делать все необходимое, чтобы устранить эти негативные процессы в современной цивилизации, чтобы в каждой стране и в международных отношениях установился такой порядок, который позволит всем действовать более разумно в интересах каждого человека, каждого народа и всего человечества. Но сегодня мы еще далеки от такой перспективы.

Вопросы и задания

1. Оцените значение идей В. И. Вернадского для правильного понимания особенностей XX столетия.
2. Какие его идеи, с вашей точки зрения, правильно отображают будущее человечества?
3. Согласны ли вы с критикой идеи В. И. Вернадского?
4. Был ли В. И. Вернадский знаком с примерами негативного применения науки и техники?
5. Перечислите наиболее яркие случаи негативного применения науки и техники, в том числе в нашей стране.

В позициях В. И. Вернадского и И. С. Шкловского четко проявляются две качественные ориентации в современной культуре: оптимизм и пессимизм.

В первом случае с наукой связываются самые радужные надежды на лучшее будущее человечества. С ее помощью, считают оптимисты, можно решить любые проблемы, возникающие в обществе. Вопрос лишь во времени.

Во втором случае особое внимание обращается на негативные последствия применения науки. По мнению пессимистов, человек начинает смотреть на весь окружающий мир как на объект преобразований и по-

требления. И это касается не только природы, продуктов человеческой деятельности, но и самих людей.

В такого рода отношениях человек теряет свою объективность, растворяется в вещных отношениях, становится объектом манипулирования. Человек как высшая ценность общества оказывается деформированным. Он утрачивает моральные ценности, высшие цели человеческого существования, не реализует себя как личность. Не ориентированная на науку культура становится прагматичной и деградирует, что и проявляется в деструкции как общественных отношений, так и отношений индивидов.

Конечно, и та и другая позиции, несомненно, содержат в себе большую долю правды. Однако каждая из них не учитывает определенной истинности позиции другой стороны.

Наука — это универсальное средство огромной и все возрастающей силы может применяться эффективно, для пользы большинства людей, но может причинить зло, нанести им ущерб. Причем очень важно заметить, что пути и способы применения научных достижений не всегда поддаются разумному контролю.

Понять, в какой мере наука способствует прогрессу цивилизации, нельзя, не рассматривая особенностей исторического процесса.

В оценках будущего человечества концепции В. И. Вернадского и И. С. Шкловского противоположны, но многое их объединяет. По существу, и та и другая рассматривают перспективу развития цивилизации, полностью абстрагируясь от анализа конкретного содержания истории. Но это не упущение, а сознательная, методологическая установка. И тот и другой опираются в своих заключениях не на социально-исторические закономерности, а на закономерности развития природы, Вселенной. Не отвергая ценность такого подхода, следует заметить, что его научная значимость оказывается ограниченной. Без анализа реального исторического процесса, без выявления его противоречий и намечающихся тенденций в их разрешении невозможно обоснованно судить о будущем человечества. Речь, конечно, при этом идет о предсказаниях в пределах исторического времени.

Однако, если мы желаем судить о ближайших перспективах развития человечества, то совершенно не-

обходимо обращение к наукам о человеке и обществе. Хотя и этих знаний, конечно, для получения уверенных прогнозов всегда будет не хватать.

ВОЗМОЖНО ЭТО РЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ? (О РАБОТАХ В. А. ЗУБАКОВА).

Доктор геологических наук, профессиональный палеоклиматолог, географ и эколог В. А. Зубаков, работы которого последние 15 лет получили международное признание, предлагает сценарий будущего на XXI век, анализируя последствия глобального экологического кризиса с учетом и анализом реального исторического процесса в мире и в России.

В этих работах обсуждаются итоги эволюции жизни и общества, а также возможные пути выхода человечества из глобального экологического кризиса.

В. Зубаков предлагает новый взгляд на историю Земли. Эволюция Земли есть не гладкий, спокойно длительное время развивающийся эволюционный процесс. Реальная эволюция шла путем чередования периодов стабильности и кризисов (или катастроф) по пути усложнения и убыстрения. И экологические кризисы были уже не однократно. Выделяется 4 основных экологических кризиса. В настоящее время идет пятый крупный глобальный экологический кризис. Направленная эволюция достигла на Земле рубежа, на котором биосфера начала заменяться техносферой. Этот рубеж является зеркальным аналогом перехода от анаэробных (бескислородных) бактерий к бактериям, вырабатывающим кислород. В результате этого процесса атмосфера Земли обогатилась кислородом и венцом этой эволюции, совершившейся около 2 млрд. лет назад, явилось появление разума и общества.

Теперь в результате современного экологического кризиса человек — лидер эволюции, адаптированный к кислородной атмосфере, по логике эволюции должен смениться новым лидером — биокибернетическим организмом — киборгом, адаптированным к техносфере.

При этом подходе возможны 2 варианта будущего, и первый из них — предполагает, что России, женщи-

нам, армии и движению «зеленых» в XXI веке выпадает особая роль.

Если сценарий такой перестройки не начнет проводиться в жизнь немедленно, то уже через 40—50 лет эра человечества и демократии может смениться на Земле эрой киборгов и космического тоталитаризма (второй вариант развития).

Для осуществления наиболее приемлемого первого варианта необходимо:

1. Сохранить возможность нормального функционирования биосферы.

2. Единственный путь человечества к этому — необходимость к середине XXI века сократить население Земли до 1—1,5 млрд. человек. Поскольку война, голод, эпидемии — эти формы регулирования численности населения не приемлемы, делать это нужно сознательно, по принципу «семье один ребенок» для всех стран мира. Этот контроль должен быть одной из главных функций правительства мировой конфедерации.

3. Человечество должно относиться к биосфере, как к Матери, сделав ее объектом своего поклонения и культа, т. е. нужно создать экологическую религию, культ Вселенского Разума.

4. В связи с изменением в семье необходим возврат к элементам матриархата. Женщина, воспитывающая ребенка до 15—16 лет, в принципе должна находиться на содержании общества.

5. Право на второе рождение в семье должно быть получено от общества только в награду за особо выдающуюся воспитательную работу с детьми.

6. Все старики должны находиться на обеспечении общества. Они также должны иметь право на свободное и легкое расставание с жизнью.

7. С преступностью должно быть покончено за одно поколение, так как будет поддерживаться нравственная система отбора личности и нарушившие закон могут лишиться навсегда себя счастья любви и отцовства.

8. Судопроизводство должно быть жестким и исходить из необходимости быстрого повышения уровня нравов и морали при одновременном сокращении численности общества.

9. Мировое правительство будет регулировать народонаселение, межгосударственную безопасность, решение глобальных экологических проблем, выработ-

вать общепланетарные нормы поведения и запреты (табу), а также осуществлять финансовый контроль.

10. Вооруженные конфликты должны быть вне закона, и вооруженные силы (не считая местной милиции) подчиняться мировому правительству.

11. Промыслы в океане и лесах должны быть органически включенными в биосферное функционирование, а сельское хозяйство полностью экологизировано. Все вредные, засоряющие и отравляющие производства постепенно должны быть заменены на экологически чистые.

12. Энергетика будущего, очевидно, должна перейти от сжигания ископаемого топлива и атомных станций на солнечную, ветровую, приливную и тому подобную чистую энергетику.

13. Самая прочная защита должна быть оказана исчезающим биоценозам дикой природы и ландшафтам, в первую очередь, тропическим лесам, тундрам и степям, находящимся на грани исчезновения. Должна быть выполнена всемирная перепись дикой природы, которая будет оцениваться как высшее достояние человечества. Площади национальных парков во всем мире должны быть резко расширены, а режим их ужесточен. Арктика и Антарктика с их исключительной чувствительностью к техногенным воздействиям дикой природы становятся заповедными.

14. Для достижения изложенных выше целей необходимо быстрое доведение средствами массовой информации до сознания граждан всех государств мира истинной оценки современного состояния биосферы!

Вопросы и задания

1. Что привлекает вас в концепции В. Зубакова?
2. В какой мере им учтены особенности нашего времени?
3. Согласны и вы с его аргументами?
4. Выполнима ли предлагаемая им программа выхода из глобального экономического кризиса?
5. Что в его рассуждениях вызывает у Вас возражение?

Концепция В. Зубакова учитывает реалии современного общества, в том числе и России, содержит анализ состояния общества и прошедших недавно

событий и вторгается в область политики. Поэтому она будет горячо поддерживаться одними и также яростно критиковаться другими учеными. Пересмотр положений эволюции планеты долго еще будет предметом дискуссий, можно сомневаться в создании киборгов и последствий этого, но работа, безусловно, интересная и во многом неожиданная. С нею, через газету «Зеленый мир» может ознакомиться каждый школьник.

Пути выхода из ситуации очень непростые. Регулирование численности по принципу «семье — один ребенок» с медицинской стороны не представляет после открытия французской фирмой Руссель-Улаф препарата РУ-486 никаких проблем. Безболезненное прерывание беременности производится с помощью одной единственной пилюли, принимаемой не позже чем за 49 дней до родов. Но будут препятствия, связанные с традициями народов, их религий, с рыночной демократией и т. д.

Можно ли уже сейчас создать мировое правительство в мире, раздираемом национальными конфликтами?

Но другого выхода реально никто не предлагает, хотя в видении проблем и имеется общая основа.

Так, в работах доктора физико-математических наук В. Горшкова, напечатанных в журнале «Знание-сила» говорится следующее:

«Есть единственный путь сохранения пригодной для жизни окружающей среды — восстановление естественных сообществ биоты. Причем в количестве, достаточном для компенсации всех вносимых людьми возмущений. Так как поверхность Земли ограничена, то людям придется потесниться, чтобы дать возможность этим сообществам занять большую часть земной поверхности. Вот почему охрана диких видов — несмотря на то, что мы их никогда не видели и не увидим, — становится первоочередной задачей в глобальных масштабах. Переход же на безотходные технологии может уменьшить лишь локальные загрязнения вблизи больших городов. Не более того».

Но никаких реальных путей перехода к этому состоянию в этой работе, как и в подавляющем большинстве других, аналогичных работ нет.

А что, если действительно иного выхода, кроме как

срочно создать правительство мировой конфедерации, резко уменьшить народонаселение Земли и экологизировать в кратчайшие сроки мировую экономику, у человечества нет?

Вопросы и задания

1. Можете ли вы ответить на вопрос: «Не погибнет ли человечество через 40—50 лет?»
2. Чья точка зрения вам кажется более соответствующей современной реальности?
3. Перечислите главные факторы, влияющие на развитие человечества.
4. Как вы сами представляете будущее человечества?
5. Как влияет на развитие общества политика?
6. Каким образом воздействие науки и техники на развитие общества связано с другими факторами социальных изменений?

НЕСКОЛЬКО СЛОВ НА ПРОЩАНИЕ

Завершено изучение предмета, вы получили минимум экологических знаний для культурного природопользования. Но знания сами по себе не формируют ответственного отношения к природе. Задача примирения цивилизации и окружающей среды на сегодняшний день тормозится не отсутствием научных рекомендаций по выходу из глобального экологического кризиса, а психологическими и социальными барьерами; в силу привычки мы считаем мать-природу неисчерпаемой сокровищницей, а свои дела такими мелкими, что от них ничего вокруг не изменится к лучшему. Так ли это?

Посмотрите вокруг себя и подумайте, по душе ли вам земля, на которой вы живете? Любите ли вы это место? Готовы ли вы о нем заботиться, как настоящий хозяин, или живете как в гостинице, как будто временно, не задумываясь, как создается и поддерживается порядок вокруг вас? Может быть, вы думаете, что когда ваш родной край придет в негодность, вы сможете перебраться в другой? Если так, то вы ошибаетесь: свободных мест на Земле уже нет...

Посмотрите еще раз вокруг себя. На вытопанные газоны, поломанные деревья и кусты, на грязные дво-

ры, на взрослых, которые моют машины на берегах вашего водоема. Например, у истока Дона, рядом с мостом через него, сливают в водоемы масло или мазут, бросают мусор, жгут мусор на свалках. У нас пока нет экологической милиции, как в ряде развитых стран, и у взрослых энтузиастов порой не хватает сил на охрану природы. Помогайте им. Не бойтесь схватить за руку бросающего мусор, ломающего деревья, загрязняющего водоем. В каждом городе или районном центре есть местные природоохранные органы, милиция, которые могут и должны штрафовать тех, кто губит природу. Не бойтесь «больших» и «важных» начальников: большинство из них будет отмахиваться от вас и ваших предложений и идей,— не останавливайтесь, и они сдадутся, если вы будете настойчивы. Станьте истинными хозяевами вашей территории, ваших дворов, не давайте спуска нарушителям! Но только сначала подумайте: а у вас, в вашем доме, в личном хозяйстве все правильно и благополучно с экологической точки зрения?

1. Осмотрите свой дом, подумайте, как вести хозяйство экономнее и так, чтобы поменьше было отходов и отбросов. Каждый человек прежде всего должен осознать: необходимо экономить энергию и воду. Для этого затыкайте щели в оконных рамах на зиму, правильно пользуйтесь электрическим освещением. Уменьшив затраты топлива на котельной, можно уменьшить выделения углекислого газа (слабее парниковый эффект) и уменьшить число электростанций (слабее кислотные дожди, меньше загрязнение воздуха) или не построить новые атомные электростанции (меньше угроза новых катастроф!); уменьшается при этом и угроза смога, а благодаря меньшей добыче полезных ископаемых сохраняется дикая природа!

Экономьте воду! Закрывайте плотнее водопроводные краны, чтобы из них не капала зря вода, следите, чтобы не протекали сливные баки, напоминайте взрослым, чтобы они вовремя чинили их, а еще лучше научиться делать ремонт самим. Экономьте воду, когда моете посуду или стираете. Тогда меньше энергии пойдет на работу водокачек и нагревания воды. Аккуратно обращайтесь со своими вещами и книгами; чтобы их изготовить, пришлось затратить ресурсы и труд

многих людей. Ремонтуйте предметы домашнего обихода, одежду, обувь, этим вы внесете вклад в экономию природных ресурсов. Если вы выросли из своей одежды, не выбрасывайте ее, отдайте кому-нибудь другому.

Если этими советами будет пользоваться значительное количество людей, эффект может быть огромным. Так, начиная с 1973 года, когда истощение природных ресурсов стало угрожать снижением темпов роста национального дохода США, американцы стали экономить. И уже в 1987 году они использовали на 44% меньше энергии, чем предполагалось при старых темпах роста, но не отказались при этом ни от кондиционеров, ни от автомобилей, ни от телевидения. Экономить, это значит жить с комфортом, но с меньшими затратами энергии.

2. Тем, у кого есть садовый или огородный участок, следует подумать над подбором растений и над выбором удобрений, методов и средств защиты от вредителей, и над способами хранения урожая.

3. Многие любят отдыхать на природе: а все ли благополучно в ваших любимых местах? Постарайтесь это выяснить и что-то сделать, чтобы улучшить (или поправить) их экологическое состояние.

Гуляя по лесу или парку, старайтесь не нарушать их чистоту и красоту. Шум и шалости в лесу (а особенно громкая музыка) пугают животных и птиц, мешают нормально жить. Не шумите в лесу, жалейте его обитателей! Играя с животными, не обижайте их: они тоже часть природы.

Цветы в природе растут не для букетов: если любите собирать букеты, научись выращивать цветы сам!

Сажайте деревья везде, где можно, они укрепляют почву и очищают воздух. В выборе пород поможет приложение № 1.

Учитесь всему, что может быть полезно нашей прекрасной голубой планете — нашему космическому дому!

4. Разузнайте, есть ли поблизости экологические организации и общества, клубы, группы, чем они занимаются, может быть вам это тоже понравится, вместе веселее будет! Нет таких организаций? Создайте новую, свою! Можно организовать экологический

патруль в школе, во дворе или заняться мониторингом окружающей территории. Вовлекайте в такую работу друзей и родственников. Много есть возможностей для приложения энергии и энтузиазма, если они есть.

Самую большую ошибку совершает тот, кто не делает ничего, считая, что может сделать слишком мало.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

Агробиогеоценозы — искусственные биогеоценозы, возникающие в результате сельскохозяйственной деятельности человека (луга, поля, пастбища, парки, сады, ягодники и т. п.).

Аллели — гены, определяющие развитие взаимоисключающих признаков. Составляют пары. Парные гены называют аллельными. Аллельные гены располагаются в парных хромосомах.

Антропогенные ландшафты — природные комплексы, в которых на всей или на большей их площади коренному изменению под воздействием человека подвергся любой из компонентов ландшафта.

Бактерии хемосинтезирующие — бактерии использующие энергию химических соединений (железобактерии, серобактерии, азотобактерии и др.).

Биологические циклы веществ — комплекс процессов, характеризующих жизнедеятельность организмов: питание и пищевые связи, размножение и рост, отмирание, разложение и минерализация.

Биоценоз — совокупность организмов разных видов (растений, животных, микроорганизмов), населяющих участок среды с более или менее однородными условиями.

Водоносный горизонт — насыщенные гравитационной водой водопроницаемые отложения, характеризующиеся сходными условиями их залегания и распространения. Снизу они подстилаются водонепроницаемыми породами, которые образуют водоупорную подошву. Водоносные горизонты обычно называют по возрасту водовмещающих пород, например, упинский водоносный горизонт.

Выщелачивание горных пород — процесс избирательного растворения и выноса подземными водами отдельных составляющих горных пород, в первую оче-

редь легкорастворимых хлоридов натрия, калия и др., затем сульфатов и карбонатов кальция (что вызывает явление карста).

Депрессионная воронка — зона снижения свободной или напорной поверхности подземных вод до уровня естественного (балки, долины) или искусственного (скважины, колодцы, дренажные канавы, горные выработки и т. п.) дренажа.

Доза облучения — величина излучения, измеряемая по ионизации воздуха. Единица измерения — рентген.

Доза поглощения — энергия любого вида излучения, поглощаемая единицей массы облучаемой среды. Измеряется в радах, а для живой ткани в бэрах (биологических эквивалентах рентгена) или зивертах (зв).
 $1 \text{ зв} = 100 \text{ бэр}$.

Инверсия атмосферная (температурная, газовая) — смещение охлажденных слоев воздуха (газов) вниз и скопление их под слоями теплого воздуха (этому способствует котловины, долины и др. отрицательные формы рельефа), что ведет к снижению рассеивания загрязняющих веществ и увеличению их концентрации в приземной части атмосферы.

Карст-карстовые явления — растворение водой некоторых горных пород (известняков, гипсов, каменной соли) с образованием углублений на поверхности земли (воронки, котлованы, провалы) или полостей в ней (пещеры, естественных пустот, колодцев и т. п.). Карстовые явления воздействуют на режим циркуляции подземных и поверхностных вод. Антропогенное нарушение поверхности литосферы (особенно водонепроницаемых ее слоев) усиливает карстовые явления.

Киборг — кибернетический организм, симбиоз и кооперация мозга человека с биоинженерными устройствами.

Кризис экологический — напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производственных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсно-экологическим возможностям биосферы.

Мониторинг — слежение за состоянием среды, то есть измерение отдельных параметров и сравнение

их с нормативными (заданными), прогноз ожидаемого состояния и выдача сигнала об обнаруженном отклонении.

Окружающая среда — совокупность природных, экономических, социальных условий и факторов, воздействующих на человека как на биологическое существо и социально-общественный феномен. Окружающая человека среда — более общее понятие, чем природная среда обитания.

Природная среда — совокупность как непосредственно природных, так и природно-антропогенных условий и факторов, оказывающих существенное и все возрастающее воздействие на темпы и эффективность экономического развития, на уровень жизни и здоровья населения, на функционирование природных (экологических) систем.

Радиоактивность — процесс самопроизвольного выделения энергии при превращениях атомных ядер, идущий с постоянной скоростью, присущей данному виду ядер (радионуклеидов). Радиоактивность измеряют в распадах в секунду. Единица измерения Беккерель (Бк) и есть 1 распад в секунду. В нашей стране наиболее широкое применение имеет единица радиоактивности Кюри (Ки) равная $3,7 \times 10^{10}$ Бк.

Рекреация — отдых, восстановление сил человека, израсходованных в процессе труда.

Эволюция биологическая — необратимое историческое развитие живой природы, сопровождаемое приспособлением организмов к условиям существования, преобразованиям биогеоценозов и биосферы в целом.

Экологический подход — выявление и исследование связей, существующих между изучаемыми объектами (процессами) и окружающей средой.

Эрозия почв водная — процесс разрушения верхних, наиболее плодородных слоев почвы и подстилающих пород талыми и дождевыми водами. Существует 2 типа водной эрозии: линейная или овражная и плоскостная. При линейной эрозии под воздействием концентрированных потоков воды образуются ложбины, размывы и глубокие линейные впадины (овраги). При плоскостной эрозии или плоскостном смыве происходит равномерный снос почвенных частиц мелкими струями талых и дождевых вод. Естественная эрозия почв —

очень медленный процесс. Например, снос поверхностными водами 20 см почвы под пологом леса происходит за 174 тыс. лет, под лугом — за 29 тыс. лет. При правильных севооборотах поля теряют 20 см почвы за 100 лет, а при монокультуре кукурузы — всего за 15 лет.

Приложение 1

Характеристика деревьев и кустарников для посадки в городах.

Особопылеустойчивые: акация белая; вяз гладкий; вяз листоватый; ель колючая; каштан конский; клен остролистный, полевой, серебристый; липа; можжевельник виргинский; орех грецкий черный; тополь белый, канадский, туркестанский, черный; черемуха обыкновенная, виргинская.

Газоустойчивые: акация белая; боярышник обыкновенный; бузина красная; ель колючая; клен ясенелистный; смородина золотистая; тополь канадский; туя западная; шелковица.

Среднегазоустойчивые: береза бородавчатая и пушистая; вяз обыкновенный; граб обыкновенный; лещина обыкновенная; лиственница сибирская; можжевельник; груша обыкновенная; дуб красный и черешчатый; жасмин; жимолость татарская; ива белая, ломкая, плакучая; калина обыкновенная; клен остролистный, полевой, татарский; тополь пирамидальный; черемуха обыкновенная; яблоня лесная; ясень зеленый.

Деревья, обладающие фитонцидными свойствами: береза бородавчатая; граб обыкновенный; дуб черешчатый; клен остролистный; можжевельник обыкновенный; орех; рябина обыкновенная; сосна крымская, обыкновенная; тополь бальзамический, берлинский; туя; черемуха обыкновенная.

Деревья, листья которых обладают бактерицидными свойствами: акация белая; береза бородавчатая; кедр; клен серебристый; липа мелколистная; лиственница; дуб; тополь; можжевельник обыкновенный; орех грецкий; осина; черемуха обыкновенная; эвкалипт; сосна; пихта.

Приложение 2

КАК ЧИТАТЬ МАРКИРОВКУ НА ПРОДУКТАХ И ТОВАРАХ?

Миллионы людей стремятся приобрести экологически чистые продукты, одновременно избегая покупки предметов, вещей, устройств, которые могут причинить вред окружающей среде. Специальная маркировка, наносимая на упаковку продукции в виде маленьких значков, зачастую информирует нас об экологической безопасности предлагаемых товаров и не только об этом.

Первое место в ряду ревнителей экологической чистоты занимает, пожалуй, Германия. Здесь еще в 1978 году впервые появился знак «Голубой Ангел» (фигурка, раскинувшая руки, в обрамлении венка из колосьев), заимствованная из эмблемы Программы ООН по окружающей среде. В настоящее время этим символом, обозначающим «экологически чистый продукт», отмечено около 5000 наименований изделий, выпускаемых в Германии. К сожалению, они редко попадают на российский рынок.

Зато значительно чаще в нашей стране встречаются немецкие товары, на упаковке которых нарисована «Зеленая точка» (две жирные стрелки, изогнутые навстречу друг другу), как символ того, что производство данного продукта экологически чистое, а сама тара подлежит вторичной переработке.

Аналогичное значение имеет знак «ресайклинга» (четыре латинских буквы между тремя жирными стрелками, идущими по кругу), встречающийся на изделиях США, Великобритании, скандинавских и других стран. Им обозначаются как предметы, поддающиеся переработке, так и те, что уже получены из вторичного сырья, например, тазы, баки, бутылки, контейнеры из полимеров и т. д.

Рядом с «ресайклингом» обычно стоит еще один значок (надпись PET и пиктограмма человечка, выбра-

сывающего мусор в корзину), призывающий собирать и сдавать тару на переработку.

Венская конвенция об охране озонового слоя была принята в 1985 году. Как известно, главное в охране озона — прекращение использования фреона, и страны — члены Конвенции резко сократили выпуск приборов и механизмов, в которых используется фреон. А экологически чистые приборы теперь маркируются значком земного шара в спасательном круге с надписью на английском «без фреоновых соединений».

Наряду с экознаками, применяющимися в международной или национальной практике, отдельные фирмы создают собственные эмблемы экологической чистоты. И таких символов достаточно много. Один из них известен почти всем и принадлежит компании «Schwan stabilo», специализирующейся на изготовлении пишущих принадлежностей, а также маркеров, штемпелей и др. Значок представляет собой название компании на немецком языке с изображением лебедя между этими словами.

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Если человечество и дальше будет расходовать ресурсы в соответствии со своими потребностями, то уже в ближайшие десятилетия могут истощиться рудные запасы многих ископаемых. Выходом из ситуации является ресурсосбережение, комплексное использование природных ресурсов и особенно переработка вторичного сырья. Металлолом, макулатура, стекло, пластмасса, ткани — все должно повторно перерабатываться. Это позволяет одновременно экономить энергию, первичное сырье, которое добывают из недр (руда), получают при эксплуатации лесов (древесина, лекарственное сырье) или выращивают на полях (хлопок), и уменьшить загрязнение поверхности твердыми отходами. На производство продуктов из вторичного сырья часто требуется намного меньше энергии. Так, для переплавки металлолома в сталь требуется в 10 раз меньше энергии, чем для выплавки стали из руды и чугуна. К середине XXI века вторичное сырье для промышленности станет основным.

При вторичной переработке автомобиля можно использовать 98% материалов, из которых он сделан. Сейчас в стране дефицит с бумагой, она стала очень дорогой. Выход — это переработка макулатуры. Самый высокий процент переработки макулатуры — в Японии (50%), второе место занимает Швеция (40%), в Латинской Америке из вторичного сырья производится 32% бумаги, в США — 29%. В конце 80-х годов самый низкий показатель по переработке макулатуры был в Африке (17%) и в СССР (19%). В настоящее время для России этот показатель еще ниже, так как отсутствуют экономические механизмы, которые бы делали выгодным сбор макулатуры. На душу населения республики бывшего СССР потребляли бумаги в 8 раз меньше, чем США и Швеция, и в 6 раз меньше, чем Япония.

20 кг макулатуры сохраняют одно крупное дерево, а 1 т макулатуры сберегает 0,5 га леса среднего возраста.

Использование 1 т металлолома в качестве сырья для выплавки стали позволяет экономить 10 млрд. руб. капиталовложений в развитие железнорудной и угольной промышленности.

На предприятиях цветной металлургии при извлечении 11 основных цветных металлов получают из того же сырья еще 60 элементов. Около 10% от общего производства меди, свинца, цинка и около 20% серной кислоты получают путем попутного извлечения.

Экономии ресурсов обеспечивают и новые технологии. Стекловолоконное волокно заменяет медь, а спутник связи весом в 250 г позволяет сэкономить материалы для производства 150 тыс. т трансокеанского кабеля.

Крупные города Японии, Китая и Южной Кореи все органические отходы превращают в удобрения, что позволяет выращивать в пригородной зоне большое количество овощей, достаточное для обеспечения этих городов. В Калькутте на пищевых отходах ежедневно выращивают 20 т рыбы. Все эти примеры служат иллюстрацией второго основного закона экологии: «Все должно куда-то деваться». Поэтому нужны новые малоотходные технологии, позволяющие перерабатывать любые отходы.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Про него часто говорят и пишут в газетах, особенно после 4 февраля 1994 года, когда Президент нашей страны подписал Указ «О разработке стратегии перехода России на модель устойчивого развития». Однако до сих пор ученые разных специальностей горячо спорят, какое же именно развитие (и чего?) считать устойчивым. Ведь устойчивость — это неизменность. Развитие, напротив, — изменение. В русском языке сочетание слов «устойчивое развитие» появилось в результате перевода английского понятия «sustainable development», которое можно перевести несколькими понятиями, например: приемлемое производство, приемлемое развитие, устойчивое производство, устойчивое развитие. Зарубежные специалисты, обсуждая экологические проблемы, как правило, имеют ввиду именно «приемлемое производство». То есть такую организацию промышленности, сельского хозяйства и переработки информации, при которой ресурсов Земли хватит не только для нынешнего населения планеты, но и для будущих поколений. Но у нас вошло понятие «устойчивое развитие». Эти слова можно понимать по-разному. Но все, кого волнует судьба планеты, уверены, что человеку III тысячелетия, кроме знания экологических проблем, совершенно необходимо умение решать эти проблемы. Именно, не знать о проблемах, не защищаться от проблем, а уметь решать их! А общий рецепт очень прост: чтобы научиться решать проблемы, нужно ... накопить собственный опыт решения серьезных проблем!

Почему в настоящем диком лесу не громоздятся кучи отходов? А ведь там очень много обитателей! И все что-то делают: строят, снуют, грызут, охотятся друг за другом. В деревне тоже мусора особенно не увидишь. А в городе, в квартире, рядом с домом? Как только че-

ловек руки к чему-то приложил, так, обязательно, какой-либо мусор появится!

У человека есть удивительная возможность управлять тем, что его окружает: человек может делать выбор. Например, вместо цели, после которой появится гора мусора, выбрать другую цель, которая сохранит все ценности в окружающем мире. Особого внимания и заботы требуют те ценности, которые создавать очень долго. «Ломать — не строить!» — гласит поговорка.

Очень важно с детства научиться использовать все вещи, предметы и живые существа таким образом, чтобы они не только уцелели, но еще краше стали. Чтобы оставались непотрепанными книги! Чтобы сломанные вещи превращались в другие полезные вещи! Чтобы остатки пищи становились удобрением! Чтобы здоровыми и веселыми были все живые обитатели вашего дома: и птички, и рыбки, и зверушки, и, конечно же, — вы сами!

Развитие обязательно. Постоянно учиться новому, трудному, преодолевая трудности и добиваться цели, — вот ваш самый надежный пропуск в XXI век. Но на этом пропуске обязательно должна быть надпись: «Многому научился и сумел при этом ничего вокруг себя не разрушить».

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вишаренко В. С., Толоконцев Н. А. Экологические проблемы городов и здоровье человека. Л.: Знание, 1982.
2. Вопросы географии. Сборник 106. Влияние человека на ландшафты. М.: Мысль, 1977.
3. Воронцов А. И., Щетинский Е. А., Никодимов И. Д. Охрана природы. М.: Агропромиздат, 1989.
4. Зубаков В. XXI век. Сценарии будущего: анализ последних глобального экологического кризиса//Зеленый мир, 1996, № 9.
5. Мильков Ф. Н. Рукотворные ландшафты. Рассказ об антропогенных комплексах. М.: Мысль, 1978.
6. Мильков Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1981.
7. Общая биология./Под ред. Д. К. Беляева, А. О. Рувинского. М.: Просвещение, 1992.
8. Общая биология./Под ред. Ю. И. Полянского. М.: Просвещение, 1993.
9. Пеньков В. В., Стекунов С. М. Край наш Тульский. Часть 1. Тула: Приок. кн. изд-во, 1977.
10. Проблемы Тульской воды. Сборник. Тула: Приок. кн. изд-во, 1982.
11. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.
12. Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Среднерусская черноземная область./Под ред. В. П. Семенова. Спб., 1902. Т. 2.
13. Федотов В. И., Васильев В. М. Земля Тульская/природа, ландшафты и их охрана/. Тула: Приок. кн. изд-во, 1979.
14. Человек и общество. Современ. мир./Под ред. В. И. Купцова. М.: Просвещение, 1994.
15. Чистякова С. Б. Охрана окружающей среды. М.: Стройиздат, 1988.
16. Экологическая азбука для детей и подростков./Под ред. Т. В. Потаповой, Н. Г. Рыбальского. М.: Изд. МНЭПУ, 1995.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алюшин А. И. Растения Тульского края. Тула: Приок. кн. изд-во, 1982.
2. Аралов В. В., Роменченко И. Ф., Ткаченко А. А. Животный мир Тульской области и его охрана. Тула: Приок. кн. изд-во, 1982.
3. Булухто Н. П. Насекомые Тульского края. Тула: Приок. кн. изд-во, 1987.
4. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1987.
5. Второе рождение земли. Тула: Приок. кн. изд-во, 1987.
6. Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНТИ, 1995.
7. Зеленый мир. Еженедельная российская экологическая газета.
8. Коммонер Б. Замыкающийся круг. Л.: Гидрометеиздат, 1974.
9. Круль Л. А., Овсянников Г. Д. Сокровища Тульских недр. Тула: Приок. кн. изд-во, 1985.
10. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й., Беренс Т. Х. Пределы роста. М.: Прогресс, 1991.
11. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й. За пределами роста. М.: Пангея, 1994.
12. Миллер И. Д. Редкие птицы Тульского края. Тула: изд-во Коммунар, 1990.
13. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. В 3 кн. М.: Прогресс-Пангея, 1994.
14. Моисеев Н. Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990.
15. Небел Б. Наука об окружающей среде. В 2 т. М.: Мир, 1993.
16. Овчинников Ю. И. География Тульской области. Тула: Приок. кн. изд-во, 1978.
17. Охраняемые растения Тульской области. Тула: изд-во Коммунар, 1989.
18. Реймерс Н. Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. М.: Россия молодая, 1992.
19. Тульская область. Карта радиоактивного загрязнения. 12 листов. М.: ТЕСНСО, 1992.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ГЛАВА 1. БИОСФЕРА И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС	5
Введение	5
Роль организмов в эволюции биосферы	5
Человек и биосфера	7
Человек и вселенная. Временной календарь жизни ...	8
Поворотные пункты в эволюции Земли	11
Человечество и научно-технический прогресс	14
Коренные изменения в «первой природе»	19
Деградация биосферы и экологический кризис	21
ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМА НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ	23
ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ	29
Характер воздействия урбанизации на окружающую среду	29
Изменение геологической среды и изменение территорий	34
Загрязнение почвенного покрова твердыми бытовыми и промышленными отходами	35
Загрязнение атмосферы	39
Загрязнение и истощение водных ресурсов	43
Шум, вибрация, электромагнитные поля	48
Радиоактивное загрязнение окружающей среды	50
Тепловое воздействие	51
Охрана лесов и ценных природных ландшафтов	51
Здоровье горожан	52
ГЛАВА 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	55
Экологические проблемы г. Новомосковска и Новомос- ковского района	60
Краткая природно-географическая характеристика г. Новомосковска и Новомосковского района	60
Изменения природной среды в результате хозяйствен- ного освоения территории Новомосковского района ...	64

Состояние и охрана атмосферного воздуха	71
Состояние и охрана поверхностных водоемов	79
Состояние и охрана недр и подземных вод	90
Состояние и охрана земельных ресурсов и почв	95
Состояние и охрана растительного и животного мира	104
Радиационное загрязнение природной среды	114
Здоровье и окружающая среда	120
ГЛАВА 5. XXI ВЕК. СЦЕНАРИИ БУДУЩЕГО	125
Оптимизм В. И. Вернадского	126
Пессимизм И. С. Шкловского	128
Возможно это реальное решение проблемы? (О работах В. А. Зубакова)	135
Несколько слов на прощанье	139
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ	143
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	147
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	148
Как читать маркировку на продуктах и товарах?	148
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	150
Справочный материал по переработке вторичного сырья	150
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	152
Устойчивое развитие	152
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	154
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	155

Вячеслав Афанасьевич Перегудов
Владимир Иванович Болдырев

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

ЧАСТЬ 2

ЖИЗНЬ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Редактор С. Д. Ошевский
Художественный редактор В. С. Корнеев
Технический редактор М. Л. Бреева
Корректор Г. Е. Лагода

ЛР № 010017 от 17.09.91 г.

Подписано в печать 20.09.96 г. Формат бумаги 84×108¹/₃₂. Бумага офсетная. Гарнитура «Балтика». Усл. печ. л. 8,4. Уч.-изд. л. 8,0. Тираж 10000 экз. Заказ № 566 «С» — 94. Приокское книжное издательство, 300000, г. Тула, Красноармейский пр., 27. Оригинал-макет подготовлен АО «Репроникс Лтд.», г. Тула, Красноармейский пр., д. 48, корп. 2. Отпечатано в Тульской типографии, г. Тула, пр. Ленина, 109.

- Перегудов В. А., Болдырев В. И.
П.27 Основы экологических знаний. Ч. II. Жизнь в
окружающей среде.— Тула: Приок. кн. изд-во,
1996.—157 с., ил.

ISBN 5-7639-0631-4

Учебное пособие по экологии для 10—11 классов содержит анализ основных закономерностей и тенденций во взаимоотношениях человека и природы, которые складывались на территории Тульской области. На примере промышленно развитых районов и городов нашего края, Тулы и Новомосковска, рассказывается о масштабах воздействия и влияния человека на окружающую среду в течение длительного периода и особенно в последнее время.

Рассмотрены возможные пути выхода человечества из исключительно тревожной ситуации в системе общество — природа.

28.081

Дорогие юные грузья! Предложите почитать эту книгу вашим родителям, может они тоже заинтересуются экологией. Внимательно проанализируйте все, что делается в вашем родном городе по улучшению экологической обстановки и может дадите свои предложения. Пожелаем вам успехов в изучении экологии и использовании полученных знаний в практической жизни!

Учитывая тот факт, что первая и вторая части методического пособия «Основы экологических знаний» были написаны в отсутствие официальных школьных учебников по экологии, авторы с глубокой благодарностью и признательностью примут все критические замечания и предложения, направленные на улучшение этой книги. Замечания и предложения можно прислать по адресу:

301670, г. Новомосковск, Тульской обл.,

ул. Дружбы, 8, НИ РХТУ, Перегудову В. А.

СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ *ЭФ*

Экология атмосферы

Экология пустынь



Экология гор

Экология островов



Экология гидросферы

Экология степей

Экология почв

Экология литосферы



Промысловая экология

Радиационная экология
Химическая экология
Ландшафтная экология
Глобальная экология



**«В ОТЛИЧИЕ
ОТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭВОЛЮЦИИ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО МОЖЕТ
ДЕЙСТВОВАТЬ
ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННО:
В ИЗВЕСТНОМ
СМЫСЛЕ
МЫ МОЖЕМ
ВЫБИРАТЬ
НАПРАВЛЕНИЕ
НАШЕЙ
ЭВОЛЮЦИИ»**

И. Пригожин, 1989 г.

