

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
СОВРЕМЕННОСТИ**

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КУРАТОРСКИХ  
И КЛАССНЫХ ЧАСОВ**

**Сборник информационных материалов**

**Рекомендовано к печати  
научно-методическим советом университета**

**Барановичи**  
**РИО БарГУ**  
**2008**

УДК 574(075)  
ББК 20.1я73  
Э40

Автор-составитель:

*С. К. Рындевич*

Рецензенты:

*В. В. Хитрюк*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики БарГУ;  
*А. В. Дерунков*, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией  
наземных беспозвоночных животных ГНПО  
«Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»;  
*В. Н. Зув*, старший преподаватель кафедры естественных  
и математических дисциплин с методиками преподавания БарГУ

**Э40 Экологические проблемы современности : Дидактические материалы для проведения кураторских и классных часов [Текст] : сб. информ. материалов / авт.-сост. С. К. Рындевич. — Барановичи : РИО БарГУ, 2008. — 19[5] — 125 экз. — ISBN 978-985-498-129-1.**

В информационном издании представлены материалы по глобальным экологическим проблемам и экологическим проблемам республики Беларусь. Рассмотрены категории экологических проблем, содержание экологических прогнозов на развитие экологической ситуации в мире.

УДК 574(075)  
ББК 20.1я73

ISBN 978-985-498-129-1

© БарГУ, 2008

## ВВЕДЕНИЕ

Природа  
Беззащитна и всеильна.  
Ясна  
И до конца непостижима  
Мы – часть ее.  
У нас в душе хранится  
Ее любовь.  
Закаты и восходы...  
Да будет жить,  
Да будет длиться  
Бессмертье юности  
И молодость природы.

*Р. Рождественский*

Природа действительно всеильна. Могущественны ее силы: грозные вулканы и разрушительные ураганы, наводнения и землетрясения. Одновременно она и уязвима, беззащитна перед действиями человека. Именно антропогенные факторы стали теперь определяющими в судьбе всей нашей планеты.

Непродуманная хозяйственная деятельность поставила человечество на грань экологической катастрофы и породила экологические проблемы.

Различают три категории экологических проблем: глобальные, региональные и локальные.

**Глобальные экологические проблемы** — кризисные экологические ситуации, актуальные для всей планеты, решение которых возможно только при участии всего человечества. К ним относятся:

- проблема сокращения биоразнообразия Земли и деградации экосистем;
- проблема климатических изменений: потепление климата;
- проблема разрушения озонового слоя;
- проблема глобального загрязнения атмосферы и воды загрязнения и деградации земель;
- проблема увеличения населения Земли.

**Региональные экологические проблемы** — кризисные экологические ситуации, актуальные для отдельных природных регионов или государств, решение которых возможно на международном или региональном уровнях. К данной категории относятся проблемы отдельных природных регионов (проблема опустынивания и потери продуктивности земель, проблема уничтожения тропических лесов, экологические проблемы Прикаспийского региона, Европы, Азии и т. д.) или проблемы отдельных государств (экологические проблемы Беларуси, экологические проблемы Франции и т. д.).

*Локальные экологические проблемы* — кризисные экологические ситуации на небольших территориях или в отдельных населенных пунктах, их решение возможно на местном или региональном уровнях. К таким проблемам относятся, например, экологические проблемы Минской области, Ляховичского района, города Барановичи и т. д.

Любая из глобальных проблем складывается из отдельных региональных и локальных экологических проблем. Их можно и нужно решать на местном уровне, к этому процессу должен быть приобщен прямо или косвенно каждый житель страны, области, города или села.

Однако, к сожалению, большинство людей не только не участвуют в природоохранной работе, но даже не знают содержания экологических проблем. А ведь основной причиной кризисов взаимодействия общества и природы является низкий уровень экологической культуры и экологическая некомпетентность.

Нам следует очень серьезно подходить к этому вопросу, так как экологические проблемы надо решать не завтра, а уже сегодня.

Репозиторий БарГУ

# ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

## СОКРАЩЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЗЕМЛИ И ДЕГРАДАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ

Биоразнообразие — совокупность всех видов организмов, обитающих на Земле.

В настоящий момент на планете обитает 500 000 видов дробянок, 300 000 видов грибов, 500 000 видов растений и 1 500 000 видов животных. Биоразнообразие является одним из важнейших показателей, обеспечивающих устойчивость экосистем. Чем большее число видов входит в состав экосистемы, тем она более устойчива и стабильна. Однако в последнее время наблюдается процесс интенсивного исчезновения видов самых разных организмов, что способствует деградации экосистем.

Вымирание видов естественным путем довольно длительный процесс. Палеонтологические данные указывают, что средняя скорость вымирания составляет 1 вид в столетие. По подсчетам ученых в среднем вид птиц существует на Земле около 2 000 000 лет, а млекопитающих — около 600 000 лет. Однако из-за деятельности человека, а именно загрязнению окружающей среды, уничтожению мест обитания организмов, нерегламентированной охоте, заготовке растительного сырья и другим видам хозяйственной деятельности скорость исчезновения видов увеличилась в 40 раз. За последние 400 лет с лица Земли исчезло 107 видов и подвидов млекопитающих, 160 видов и подвидов птиц. По данным Международного союза охраны природы на грани исчезновения находится 11 167 видов животных и 5 714 видов растений.

По прогнозам ученых, если темпы вымирания сохранятся на таком же уровне, к 2100 г. мы можем потерять 2/3 всех видов организмов, населяющих планету. Это может привести к биосферному кризису. На восстановление потенциала биоразнообразия биосфере потребуется 5 000 000 лет.

С целью сохранения биоразнообразия Земли, сохранения естественных экосистем в 1992 г. в Рио-де-Жанейро была подписана Конвенция о биологическом разнообразии в рамках Программы ООН по окружающей среде.

## ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА ЗЕМЛИ

Климат не является константным. Он изменялся и изменяется на протяжении всей истории Земли. В основе таких изменений могут лежать космические или геоморфологические причины. Однако основной причиной изменения современной климатической обстановки является хозяйственная деятельность человека, которая стимулирует возникновение парникового эффекта.

В связи с интенсивным развитием промышленности и транспорта изменился пылевой состав атмосферы. Установлено, что за последние 100 лет количество пыли в атмосфере возросло в 20 раз.

Однако более значительным фактором, способствующим потеплению климата, является увеличение концентрации в нижних слоях атмосферы парниковых газов (углекислый газ, метан, сернистые соединения, оксид азота, гексафторид серы, озон, фреоны). Они, пропуская тепловые солнечные лучи к поверхности Земли, препятствуют тепловому излучению в обратном направлении — в космическое пространство. В результате накопления парниковых газов повсеместно на планете наблюдается повышение температуры. За последние 10 лет температура воздуха вблизи поверхности земли возросла на  $0,15^{\circ}\text{C}$ .

Основным парниковым газом является углекислый газ, концентрация которого неуклонно растет из-за сжигания органического топлива, а также уничтожения лесных и болотных экосистем, которые являются эффективными фиксаторами углерода. За последние 10 лет выбросы в атмосферу углекислого газа увеличились в 2,5 раза. По прогнозам ученых к 2025 г. температура может повыситься на  $2,2\text{—}2,5^{\circ}\text{C}$ , а к 2100 — на  $4,5\text{—}6^{\circ}\text{C}$ . К концу XX в. концентрация углекислого газа повысилась с  $0,030\%$  до  $0,039\%$ .

Последствиями глобального потепления выступает таяние полярных льдов в Антарктиде и Арктике, ледников и снежников в горах. С конца 1960 г. установлено 10%-ое снижение площади снежного покрова. Отступают горные ледники в Северном полушарии, наблюдается сильное и быстрое таяние ледников Гренландии.

Парниковый эффект вызывает перераспределение переноса влаги воздушных масс. Это может привести к тому, что многие засушливые районы планеты могут в течение небольшого промежутка времени превратиться в пустыни. Подобные процессы уже наблюдаются на африканском континенте. В других регионах Земли в противоположность этому может повыситься уровень выпадения осадков, как например в

некоторых регионах Юго-восточной Азии, Европы и Америки. В целом, в XX в. количество осадков увеличивалось на 0,5—1,0% за каждое десятилетие, главным образом в средних и высоких широтах Северного полушария. В то же время в континентальных районах субтропических широт Северного полушария наблюдалось уменьшение количества осадков на 0,3% за десятилетие.

Все вышеперечисленные явления ведут к повышению уровня Мирового океана. В настоящее время подъем уровня Мирового океана составляет примерно 0,25 м за 100 лет. Только за 1993—1996 гг. он повышался со скоростью 5,8 мм в г. Однако средняя скорость его подъема в последние годы прошлого века в целом была около 3,5 мм в г. Поступление значительного количества талых вод в океан может привести к подъему его уровня до 0,9 м уже к 2100 г. По прогнозам ученых при повышении температуры более чем на 1,5—2°C площади льдов на Земле могут сокращаться катастрофически, что должно привести к еще большему повышению уровня Мирового океана до 2 м. Подобное повышение вызовет затопление наиболее биопродуктивных областей биосферы (прибрежных тропических лесов, коралловых рифов и т. д.), что может вызвать экологический кризис планетарного масштаба.

Затопление ряда регионов может вызвать и серьезные социальные потрясения — миграцию населения в центральные материковые районы и перераспределение территории всех государств.

В 1997 г. в японском городе Киото на международном совещании по глобальному изменению климата, делегатами которой являлись представители 160 государств, был подписан Протокол о сокращении выбросов парниковых газов, в первую очередь CO<sub>2</sub>. Киотский протокол предусматривает систему квот на выбросы CO<sub>2</sub> и других парниковых газов и обязывает 38 индустриально развитых стран сократить к 2008—2012 гг. эти выбросы на 5%.

## **РАЗРУШЕНИЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ**

Озон, трехатомная форма кислорода, образуется в верхних слоях атмосферы под действием жесткого (коротковолнового) ультрафиолетового излучения Солнца. Благодаря способности задерживать это излучение озон создает экран, защищающий все формы жизни на суше, включая человека, от канцерогенного и мутагенного действия УФ-

излучения. По оценкам специалистов в атмосфере содержится около 3 млрд т озона, однако это всего лишь 0,00006% атмосферных газов.

Загрязнение воздуха хлором и его соединениями, резко усилившееся с развитием холодильной техники на фреонах, а также выбросами двигателей высотной авиации и ракет с твердотопливными двигателями, ведет к прогрессирующему ослаблению озонового слоя. Для преодоления этой опасности необходимы согласованные действия всех развитых стран по разработке новых, безопасных для озонового слоя технологий в промышленности и транспорте, включая ракетную технику.

Наиболее эффективно процесс образования озона проходит в верхних слоях атмосферы, на высоте 25—50 км, где под действием жесткого УФ-излучения Солнца возникает практически весь озон [2]. Основная масса озона располагается на высоте около 40 км. Достаточно небольшое количество озона может образовываться при грозовых разрядах и других электрических явлениях вблизи поверхности Земли.

Естественные колебания содержания озона вызваны циклическими изменениями активности Солнца и выбросами вулканических газов при извержениях.

Синтез озона идет в дневное время, причем в тропиках интенсивнее, чем в средних и высоких широтах. Самопроизвольный распад озона и его разрушение во взаимодействии с различными атмосферными примесями идут постоянно в любое время суток. В результате возникает динамическое равновесие между синтезом и распадом озона. Колебание его концентрации составляет всего 0,5—1%.

Основными причинами, вызывающими разрушение озонового экрана планеты, выступают:

- выбросы в атмосферу фреонов-хлорфторуглеродов, которые используются в качестве хладагентов;
- полеты реактивной авиации и запуски ракет.

Фреоны широко используются в бытовых и промышленных холодильных установках как хладагент, откуда они регулярно попадают в воздух. Дополнительный источник попадания фреонов в воздух создают широко используемые в быту баллончики с дезодорантами, красками, репеллентами и другими веществами, распыляющими носителями которых являются фреоны. Ежегодно в атмосферу выбрасывается около 800 000 т фреонов.

Молекулы фреонов химически не активны, поэтому они безопасны для организмов в нижних слоях атмосферы, но, поднимаясь в более высокие слои атмосферы, они ведут себя по-другому. Попадая в озоновый

слой и более высокие слои атмосферы, фреоны под действием УФ-излучения легко разрушаются, высвобождая активный хлор, который катализирует распад озона. Хлор активно соединяется с озоном, давая монооксид хлора и кислород. В свою очередь монооксид хлора легко присоединяет второй атом кислорода, при этом хлор освобождается и может вступить в реакцию со следующей молекулой озона. Одна молекула хлора за среднее время своего существования в верхних слоях атмосферы способна разложить 100 000 молекул озона [2].

Хлор также может попадать в атмосферу при утечках и авариях в химической промышленности, он используется в органическом синтезе.

Реактивная авиация является источником попадания в атмосферу хлора и оксидов азота, особенно при полетах на высотах более 20 км при непосредственном контакте с озоновым экраном. Разрушают озоновый слой и ракетные двигатели, наибольшее количество хлора и оксидов азота выделяют твердотопливные ракетные двигатели. Высокая температура на соплах реактивных двигателей способствует окислению атмосферного азота. По сравнению с хлором оксиды азота менее опасны: одна молекула оксида азота разлагает в среднем всего 10 молекул озона. Опасность оксидов азота заключается в том, что их содержание в воздухе значительно выше, чем хлора.

Озон могут разрушать и другие вещества: окись углерода, водород, окись серы, но по сравнению с хлором и оксидами азота, могут считаться практически безвредными.

За последние 20 лет содержание озона в атмосфере уменьшилось на 4—15% в разных регионах планеты. Наиболее быстро разрушается озоновый экран над полярными областями земли, так площадь озоновой дыры над Антарктидой колеблется от 5 до 10 млн км<sup>2</sup>.

Подобные темпы разрушения озонового слоя приводят и могут привести к серьезным экологическим последствиям. Уменьшение содержания озона на 1% приводит к увеличению числа заболеваний раком кожи на 5—7% (около 60 000 случаев).

Повышение уровня жесткого УФ-излучения Солнца способствует возникновению и развитию такого заболевания глаз как катаракта, которое уже сейчас практически не имеет возрастного ограничения, которое еще наблюдалось во второй половине XX в.

Снижение содержания озона в атмосфере на 10% вызовет деградацию ряда водных экосистем, так как фитопланктон, который выступает в этих биологических макросистемах как основной производитель пер-

вичной биологической продукции, очень чувствителен к повышению уровня ультрафиолетового излучения.

Нельзя недооценивать и опасность для биосферы возрастания скорости и частоты мутационного процесса, который также будет стимулироваться благодаря разрушению озонового экрана и увеличению интенсивности жесткого УФ-излучения.

В 1987 г. представителями 93 государств подписали Монреальский договор по климату, в соответствии с которым предусматривается постепенный отказ от использования фреонов и других озоноразрушающих веществ.

## **ГЛОБАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ**

Во второй половине прошлого века глобальное загрязнение основных сред жизни в биосфере достигло устрашающих размеров. Сейчас трудно отыскать на Земле участок, который бы никогда не подвергался антропогенному загрязнению. Вещества-загрязнители мигрируют с воздушными массами, с морскими течениями, встраиваясь в процессы геологического и биологического круговоротов веществ в биосфере. Основными источниками загрязнения окружающей среды являются предприятия энергетики, тяжелой промышленности, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, автотранспорт, предприятия сельского хозяйства.

В процессе сжигания топлива в атмосферу попадает около 280 видов веществ, большинство из которых представляют опасность для окружающей среды. Среди них: оксиды азота и углерода, бензопирен, альдегиды, сернистые и другие соединения. Данные вещества являются основой при возникновении смога — ядовитого тумана, который опасен для всех живых организмов.

Уровень антропогенных выбросов в окружающую среду в конце прошлого века достиг колоссальных объемов: 18 млн т углеводородов, 37 млн т оксидов углерода и 27 млн т взвешенных веществ ежегодно [3].

Повсеместное загрязнение атмосферы является причиной выпадения кислотных дождей, которые наносят огромный вред окружающей среде. Они содержат растворы серной и азотной кислот. Их образованию способствуют в основном оксиды серы (серный ( $\text{SO}_2$ ) и сернистый

(SO<sub>2</sub>) газы), оксиды азота, летучие органические соединения (ЛОС) и многие другие вещества.

Главный источник попадания сернистого газа в атмосферу — сжигание органического топлива (угля и горючих сланцев (67%), нефти (12%)), а также выплавка меди (13%) [3]. Основным поставщиком серы в атмосферу являются ТЭС.

Соединения азота поступают в атмосферу также при сжигании топлива. Так, на ТЭС мощностью 1 000 МВт при сжигании мазута в г. образуется 11 700 т оксида азота, а при использовании в качестве топлива угля — 20 880 т [3].

Попадание летучих органических соединений в воздушную среду происходит в основном за счет транспортных средств, при сжигании топлива, при использовании в промышленности и быту красок, органических растворителей, при хранении нефтепродуктов, в результате лесных пожаров. В состав этих веществ входят реакционно-способные алканы (пропан, н-бутан и др.) — 50%, олефины (этилен, пропилен и т. д.) — 23%, ароматические углеводороды — 18%, альдегиды и кетоны — 8%, органические кислоты — 1%.

Довольно заметную роль в образовании кислотных дождей играют аммиак, хлористый и фтористый водород. Аммиак поступает в атмосферу в процессе промышленного производства. Хлорид и фторид водорода образуются преимущественно при сжигании угля и при работе предприятий химической промышленности (в основном при производстве алюминия).

Особенно остро стоит проблема загрязнения водных объектов антропогенными стоками. К концу XX в. на земном шаре объем загрязненных стоков составлял не менее 530 л на одного человека в сутки. А 1 л такой воды загрязняет 15—20 л чистой воды в водных объектах [3]. Не удивительно, что повсеместно ощущается дефицит пресной воды, который связан не с общепланетарным уменьшением ее количества, а ее загрязнением.

Среди загрязнителей водной среды на первом месте стоят нефть и нефтепродукты. По данным ученых в настоящее время до 20% поверхности Мирового океана покрыто нефтяными пленками. Ежегодно в воды попадает около 4 млн т нефти и нефтепродуктов. Одна капля нефти, растекаясь по поверхности воды, занимает площадь 30—150 см<sup>2</sup>, а 1 т нефти — 12 км<sup>2</sup>. Толщина нефтяной пленки может достигать толщины 2 см. Она является стойкой к окислению, достаточно подвижна и может распространяться на расстояние до 300 км от места попадания в

воду. Нефть является причиной гибели животных от отравления и потери гидрофобности покровов (птицы, млекопитающие), вызывает нарушение кислородного обмена в водных экосистемах, препятствуя доступу этого жизненно необходимого газа в водную среду. Последствиями подобного явления — массовая гибель водных животных и, как следствие, изменение видовой структуры водных биоценозов.

Значительно загрязняются водоемы и водотоки синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ). Они входят в состав синтетических моющих средств (СМС). Присутствие этих веществ в воде придает ей неприятный вкус и запах. Присутствие СМС в воде можно определить по наличию разноцветной пены у берегов. Концентрация СМС в воде 1 мг/л вызывает гибель одноклеточного фито- и зоопланктона, ряда других мелких планктонных организмов, 3 мг/л — гибель планктонных и бентосных ракообразных, а 5 мг/л — гибель большинства видов пресноводных рыб.

Огромную опасность для водоемов представляют радиоактивные вещества, соединения тяжелых металлов. Так ежегодно в воды Мирового океана попадает около 200 000 т свинца, до 5 000 т ртути и кадмия. При захоронении радиоактивных отходов не соблюдаются требования по безопасному затоплению контейнеров (их сбрасывают на глубине менее 400 м вместо 3—4 км, а содержимое контейнеров не заливается стеклом, бетоном, битумом) [3]. В моря иногда осуществляется простой слив радиоактивных отходов.

Заметную долю в процессе загрязнения водной среды вносит сельское хозяйство. Среди основных загрязнителей выступают стоки животноводческих ферм, ядохимикаты, особенно долгоживущие, минеральные удобрения (азотсодержащие, в том числе нитраты, фосфатные, калийные, из которых особо опасны хлорсодержащие). До 40% используемых на полях удобрений попадает в воду. Попадание в естественные экосистемы ядохимикатов и минеральных удобрений вызывает массовую гибель рыб, насекомых, птиц и других животных. В Европе 40% всех случаев гибели птиц по вине человека приходится на отравление минеральными удобрениями.

Загрязнение земель антропогенными отходами приобрело планетарный масштаб. Свалки бытовых и промышленных отходов разрастаются как раковые опухоли на теле земли. Перечень основных загрязнителей все тот же: соединения тяжелых металлов, полимерные материалы, радиоактивные вещества, нефтепродукты, хлор- и фторсодержащие вещества, соединения серы и азота.

Несоблюдение технологических правил ведения сельхозработ, нерегулируемый выпас скота, неграмотная мелиорация приводят к эрозии почвенного покрова. Эрозия почв — одна из главных причин выбывания их из сельхозоборота. В результате этого процесса в мире каждую минуту теряется до 20 га плодородных земель. В настоящий момент около 6 млн га выведено из сельскохозяйственного использования из-за их загрязнения и разрушения почвенного покрова.

## УВЕЛИЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ

На протяжении всей истории цивилизации наблюдался неуклонный рост численности человечества. Это способствовало увеличению темпов воздействия человеческого общества на окружающую среду.

К Хв. население планеты составляло всего 265 млн человек. Рост населения был незначителен, что объяснялось высокой смертностью по причине низкого уровня развития медицины и постоянных войн. В последующие 650 лет население увеличилось до 545 млн человек, в 1750 г. численность людей составляла 728 млн, в 1850 г. — 1 170 млн, в 1950 г. — 2 517 млн человек, а в 1987 г. — 5 млрд человек. Сейчас на планете живет более 6 млрд человек [1].

Если с середины XVII по середину XVIIIв. население увеличилось на 34%, с середины XVIII по середину XIXв. — на 61%, то в течение XXв. — на 115%. Темпы увеличения количества населения возрастают. Они обусловлены прежде всего демографическими изменениями в развивающихся странах, особенно начиная со второй половины XXв. С 1970 по 1993 г. население планеты увеличилось на 1,6 млрд человек. Если сохранятся современные темпы роста (1,8—2 % ежегодно), то к 2030 г. население Земли увеличится до 10 млрд человек [1].

Неограниченный рост населения приводит к тяжелым последствиям: загрязнению окружающей среды, трансформации природных ландшафтов, сокращению биоразнообразия и уничтожения естественных экосистем.

Население Земли ежегодно увеличивается на 75—80 млн человек (по оценкам некоторых специалистов почти на 100 млн человек). Ускоренные темпы роста численности населения связаны с увеличением рождаемости и снижением смертности. Самые высокие темпы прироста населения (20%) наблюдались в начале 60-х годов прошлого века в развивающихся странах Африки, Азии, Латинской Америки.

Резкий рост уровня медицинского обслуживания, улучшение условий жизни, снижение количества голодающих способствовали увеличению продолжительности жизни. Так, средняя продолжительность жизни в неолите едва достигала 18 лет, в античные времена составляла 25 лет, в средние века — 30 лет, в начале XVII в. — 35, в начале XX в. — 50 лет, а в конце XX в. — 63 г.

Большинство экологических проблем разных категорий наиболее остро ощущаются в связи с процессами ростом городов и их промышленных зон. Города поставляют в окружающую среду около 80% объема веществ загрязнителей. Если в начале XX века в городах проживало всего около 10% населения, то сейчас проживает около 50%, хотя доля урбанизированных территорий составляют всего 1% от общей площади суши. В среднем доля городского населения ежегодно увеличивается на 0,8%. С 1950 по 1992 г. число городских жителей увеличилось в 32 раза [1].

Крупнейшими городами мира являются Токио (26,8 млн человек) Мехико (19,5), Сан-Пауло (18,6), Нью-Йорк (18,7), Бомбей (16,4), Шанхай (13,5), Калькутта (13,2), Дели (12,8), Карачи (11,8), Дакка (10,4). Более 10 млн человек проживает в Буэнос-Айресе, Рио-де-Жанейро, Лондоне, Париже, Каире, Осаке, Сеуле.

Ряд ученых считают данную экологическую проблему основной, базовой проблемой, являющейся первопричиной возникновения всех вышеперечисленных глобальных экологических проблем. Не будь такого увеличения населения Земли, не было бы такой масштабной потребности в природных ресурсах и роста производства, соответственно не было бы глобального загрязнения биосферы, расширения трансформации природных ландшафтов, разрушения и деградации естественных экосистем, не возникала бы угроза озоновому слою, климату и биоразнообразию Земли.

По словам Ф. Раманда, главная проблема, которая беспокоит экологов, — это стабилизация численности населения, чтобы удовлетворение материальных, рекреативных и культурных потребностей человека было не только возможным, но и совместимым с сохранением биосферы [1].

Но только ли дело в числе людей, живущих на планете? Ведь по расчетам ученых при полной обеспеченности необходимыми ресурсами на земле может проживать около 28 млрд человек. Однако это возможно только при рациональном использовании природных ресурсов, чего в настоящий момент нет у человеческой цивилизации.

Остается открытым и вопрос — считать ли данную проблему глобальной? Ведь увеличение населения характерно далеко не для всех обитаемых регионов нашей планеты.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

## ПОСЛЕДСТВИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

В результате взрыва четвертого энергоблока Чернобыльской АЭС было выброшено около 80 кг радиоактивных веществ. Из них 30 видов с периодом полураспада от 1,1 часа (криптон-77) до 24 300 лет (плутоний-239). Большинство радиоизотопов осели в радиусе 300—400 км от АЭС.

По оценкам специалистов 21% территории республики подвергся загрязнению. Радиобиологическую обстановку в Беларуси определяли и определяют йод-131, цезий-134, цезий-137, стронций-90, плутоний-239.

В основном территория республики подверглась загрязнению цезием-137. По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям в наибольшей степени пострадали от загрязнения этим радионуклидом Гомельская (площадь зон радиоактивного загрязнения территории цезием-137 в процентах к общей площади загрязнения по республике составляет 62%), Могилевская (22%), Брестская (9%), Минская (4%) и Гродненская область (3%).

Более чем 250 000 га плодородных земель было выведено из сельскохозяйственного оборота. Сильно пострадали от радиоактивного загрязнения водные и наземные экосистемы. Подверглись радиоактивному загрязнению такие реки как Припять, Днепр, Сож, Бесядь, Ипуть и др. Четверть всех лесов были загрязнены радионуклидами.

По оценкам исследователей экологические потери Беларуси в 1986—2015 гг. могут составить около 235 млрд долл. Но нельзя измерить деньгами потерю здоровья нашего народа, вызванную воздействием радиации. Мы уже имеем самый высокий в мире уровень патологий щитовидной железы, резко возросло число онкологических, сердечно-сосудистых, а также инфекционных заболеваний, что связано с ослаблением общего иммунитета.

Последствия воздействия радиации в небольших дозах характеризуются латентным (скрытым) периодом, поэтому пик заболеваемости, по мнению ученых, придется на период 2005—2015 гг.

## ПОСЛЕДСТВИЯ МЕЛИОРАЦИИ

До начала мелиорации 19,9% территории Беларуси (4,13 млн га) составляли заболоченные и переувлажненные земли, отнесенные к мелиоративному фонду. Из них в естественном состоянии осталось меньше  $\frac{1}{4}$  от общей площади. По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси к 2006 г. площадь осушенных земель составила 3 416 100 га (16,4% территории Беларуси).

Как результат непродуманной и научно не обоснованной мелиорации выступают:

- сокращение биоразнообразия болотных и прилегающих к ним экосистем;
- понижение уровня грунтовых вод, высыхание вследствие этого еловых лесов;
- обмеление водотоков и водоемов;
- опустынивание территории, подвергшейся мелиорации и деградация почвенного покрова (более 190 000 га осушенных земель имеют деградированный в разной степени почвенный покров);
- загрязнение водных экосистем смываемыми с осушенных болот органическими и минеральными веществами и как результат — их зарастание, обмеление и нарушение гидрологического режима.

Одним из самых серьезных последствий мелиорации являются климатические изменения. На осушенных землях увеличивается контрастность температур дня и ночи, сокращается безморозный период. На Полесье стали типичным явлением пыльные бури, поднимающие в атмосферу тонны торфа. В некоторых районах возникают участки локальных засух, где дождь не выпадает почти на протяжении всего лета.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ

В наибольшей степени на природные ландшафты негативное воздействие оказывают крупные промышленные центры. Ежегодно негативному воздействию (загрязнение, разрушение почвенного покрова, деградация экосистем) в нашей республике подвергается около 800 000 гектаров прилегающих земель. Основными источниками загрязнения являются предприятия химической, нефтеперерабатывающей и тяже-

лой промышленности, транспорт, предприятия сельского хозяйства. Основными веществами загрязнителями являются соединения тяжелых металлов (ртути, кадмия, свинца, мышьяка), нефтепродукты, радиоактивные вещества, минеральные удобрения и ядохимикаты. Лидируют среди всех загрязнителей соединения серы. Под объектами с промышленными отходами занято 2 275 га земель. Ежегодно эта цифра увеличивается на 25 га. На 2004 г. на полигонах и предприятиях нашей страны было размещено 29 074 000 т различных отходов [3].

В Республике Беларусь ежегодно вывозится на свалки около 40 млн т различных отходов, в том числе: 30 млн т отходов производства минеральных удобрений, 2 млн т черных металлов, 2,5 млн т отходов пищевой промышленности, 2,4 млн т древесных отходов, 0,5 млн т стекла, более 2 млн т бытовых отходов.

Земельный фонд нашей страны загрязняется не только из местных источников. Загрязняются почвы тяжелыми металлами и в результате трансграничных переносов с территорий соседних государств. В период 2000—2001 гг. годовой поток свинца на территорию Беларуси составил 132 т, кадмия — 6,7, ртути — 2,1 тонн [3].

Значительной проблемой являются стихийные свалки бытовых и промышленных отходов.

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ**

Ежегодно в водные экосистемы республики сбрасывается около 7 000 м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод. Основными источниками загрязнения являются предприятия химической и нефтеперерабатывающей и тяжелой промышленности, также транспорт, предприятия сельского хозяйства. Основными веществами-загрязнителями являются: нефтепродукты, синтетические моющие средства, азотсодержащие вещества (аммиак и др.), ионы тяжелых металлов (ртути, кадмия, мышьяка, свинца), радиоактивные вещества, соединения фтора, синтетические моющие средства, минеральные удобрения и ядохимикаты.

Значительную угрозу качеству воды представляют минеральные удобрения и ядохимикаты, применяемые в сельскохозяйственных целях. В результате этого в грунтовых водах отмечено увеличение содержания хлоридов, в 4—6 раз превышающее их фоновые концентрации, сульфатов — в 2—4 раза, нитратов — в 6—10 раз.

Вблизи животноводческих комплексов, на полях орошения, в местах складирования минеральных удобрений и ядохимикатов отмечается превышение предельно допустимого уровня загрязнения грунтовых вод по хлоридам и сульфатам в 2—3 раза, нитратам в 4—5 раз, аммиаку почти в 200 раз, нитритам в 2—3 раза.

Наиболее загрязненными являются реки: Свислочь ниже по течению города Минска, Днепр ниже по течению городов Могилев и Речица, Западная Двина ниже по течению города Новополоцк и Витебск, Сож и Уза ниже по течению города Гомель, Случь ниже по течению города Солигорск, Западный Буг ниже по течению города Брест, Березина на участке Бобруйск — Светлогорск, Припять ниже по течению города Мозырь, Неман ниже по течению города Гродно.

Через очистные сооружения в Беларуси проходит 90% общего объема сточных вод. В водоемы и реки попадает около 8,5 млн м<sup>3</sup> недостаточно очищенных стоков. Объем сточных вод ежегодно увеличивается на 1% [3].

Загрязнение поверхностных вод приводит к сокращению биоразнообразия в экосистемах, а также отражается на здоровье населения. Наши подземные воды также далеко не чистые, особенно на небольшой глубине (до нескольких метров). Так по данным 1996 г. около 76% колодцев имели воду с превышением предельно допустимого уровня содержания нитратов.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в республике являются предприятия энергетики (особенно ТЭС), тяжелой промышленности, химической промышленности, транспорт. Основными веществами-загрязнителями являются: оксиды углерода, серы, азота, сажа, фенольные соединения, хлорфторуглероды, соединения свинца и мышьяка.

По данным на 2005 г. ежегодно в воздух выбрасывается стационарными источниками (промышленные предприятия, жилой сектор и т. д.) около 460 000 тонн загрязняющих веществ, а передвижными источниками (транспорт) около 140 000 тонн загрязнителей. Загрязнение атмосферы является причиной таких опасных для природы и здоровья человека явлений как кислотные дожди и смог.

В наибольшей степени воздух загрязнен в крупных городах Беларуси: Новополоцке, Минске, Могилеве, Гомеле, Гродно, Солигорске, Витебске, Бобруйске, Мозыре, Светлогорске, Пинске, Полоцке и Орше.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Антропогенные факторы стали определяющими в судьбе биосферы и всей Земли. Если человек не осознает необходимость природоохранного поведения, то угроза гибели живой оболочки планеты в результате экологической катастрофы станет реальностью, а не пугающим прогнозом. Каждый человек должен помнить, что даже одна выброшенная пластиковая бутылка или упаковка от чипсов может переместить его в стан врагов природы. Главным правилом природоохранного поведения должен стать девиз «Не навреди природе!».

В ходе проведения кураторских или классных часов по экологическим проблемам педагогам рекомендуются следующие вопросы для обсуждения:

- Какие местные локальные экологические проблемы вам известны?
- Возможные пути решения данных проблем.
- Роль отдельной личности в решении экологических проблем.
- Необходимость природоохранного поведения.
- Экологическое образование и воспитание как условия оптимизации взаимодействия общества и природы.

Организаторам и участникам обсуждения состояния окружающей среды для самообразования предлагается следующая литература:

1. *Малашевич, Е. В.* Краткий словарь-справочник по охране природы / Е. В. Малашевич. — Минск : Ураджай, 1987. — 223 с.
2. *Михеев, А. В.* Охрана природы / А. В. Михеев, Т. А. Константинов. — М. : Высш. шк., 1986. — 226 с.
3. *Новиков, Ю. В.* Охрана окружающей среды / Ю. В. Новиков. — М. : Высш. шк., 1986. — 287 с.
4. *Радкевич, В. А.* Экология / В. А. Радкевич. — Минск : Высш. шк. — 1998. — 159 с.
5. *Реймерс, Р.* Основы общей экологии / Р. Реймерс. — М. : Мир, 1979. — 424 с.

**СПИСОК  
ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Основы экологии : учеб. пособие / В. К. Карпук [и др.] ; под ред. Е. Н. Мешечко. — Минск : Экоперспектива, 2002. — 376 с.
2. *Розанов, С. И.* Общая экология: учебник для технических направлений и специальностей / С. И. Розанов. — СПб. : Лань, 2001. — 288 с.
3. *Чумаков, Л.С.* Охрана природы : пособие для учителя / Л.С. Чумаков. — Минск : Экоперспектива, 2006. — 495 с.

Репозиторий БарГУ

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i> .....	3
<b>Глобальные экологические проблемы</b> .....	5
Сокращение биоразнообразия Земли и деградация экосистем .....	5
Потепление климата Земли .....	6
Разрушение озонового слоя .....	7
Глобальное загрязнение атмосферы и воды, загрязнение и деградация земель .....	10
Увеличение населения Земли .....	13
<b>Экологические проблемы Республики Беларусь</b> .....	15
Последствия Чернобыльской катастрофы .....	15
Последствия мелиорации .....	16
Трансформация природных ландшафтов и загрязнение земель .....	16
Загрязнение воды .....	17
Загрязнение атмосферы .....	18
<i>Заключение</i> .....	19
Список использованных источников .....	20

*Информационное издание*

**Рындевич Сергей Константинович**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
СОВРЕМЕННОСТИ**

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КУРАТОРСКИХ  
И КЛАССНЫХ ЧАСОВ**

**Сборник информационных материалов**

Технический редактор: *Голуб И. А.*

Компьютерная верстка *Ю. В. Хохол*

Ответственный за выпуск: *Е. Г. Хохол*

Подписано в печать 11.07.08.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс. Отпечатано на ризографе.

Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,22.

Заказ 103. Тираж 125 экз.

ЛИ 02330/0133468 от 09.02.2005

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Барановичский государственный университет»

225404 г. Барановичи, ул. Войкова, 21

Репозиторий Баргу

Репозиторий Баргу