

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

**Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»**

Сборник 13

**БИОСФЕРА.
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.
ОБЩЕСТВЕННЫЕ
ОРГАНИЗАЦИИ**



«Вятка – территория экологии»

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

**Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»**

Сборник 13

**БИОСФЕРА.
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.
ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ**

Учебно-методическое пособие

**Киров
2012**

УДК 502
ББК 28.081.1
Б 63

Печатается по решению Координационно-методического совета
по экологическому образованию, воспитанию и просвещения населения
Кировской области

Составители – **Л.В. Кондакова, Т.Я. Ашихмина, И.М. Зарубина**

Под общей редакцией Т.Я. Ашихминой, И.М. Зарубиной,
Л.В. Кондаковой, Е.В. Рябовой

Б 63 Биосфера Устойчивое развитие. Общественные организации: учебно-методическое пособие / сост. Л.В. Кондакова, Т.Я. Ашихмина И.М. Зарубина. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. – 95 с.: ил. – (Серия тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика». Сборник 13)

ISBN 978-5-91061-314-4 (Сб. 13)
ISBN 978-5-91061-301-4

Материалы, представленные в данном сборнике, предназначены для образовательного и воспитательного процесса по экологии, организации мероприятий по экологическому просвещению с детьми и молодежью.

Разработка серии тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика» выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработка современных технологий формирования экологической культуры населения» в процессе реализации пилотного проекта по развитию системы экологического образования и просвещения «Вятка – территория экологии».

Пилотный проект был разработан по поручению Губернатора Кировской области Н.Ю. Белых департаментом экологии и природопользования Кировской области при активном участии Координационно-методического совета по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения Кировской области.

Подготовка и издание сборника осуществлены за счет средств ведомственной целевой программы «Обеспечение охраны окружающей среды и рационального природопользования в Кировской области» на 2012–2014 годы.

ISBN 978-5-91061-314-4 (Сб. 13)
ISBN 978-5-91061-301-4

© Департамент экологии и природопользования Кировской области, 2012
© Вятский государственный гуманитарный университет (ВятГГУ), 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Биосфера как глобальная экосистема Кондакова Л.В.	5
1.1. Границы биосферы	6
1.2. Вещество биосферы	7
1.3. Круговорот веществ в биосфере	11
1.4. Эволюция биосферы	16
1.5. Ноосфера	16
2. Антропогенное воздействие на биосферу Кондакова Л.В.	21
2.1. Загрязнение литосферы	21
2.2. Загрязнение атмосферы	22
2.3. Загрязнение гидросферы	30
3. Устойчивое развитие Кондакова Л.В., Ашихмина Т.Я.	35
3.1. Понятие «устойчивое развитие»	35
3.2. Социальные и экономические аспекты устойчивого развития	37
3.3. Реализация концепции устойчивого развития в России	41
4. Международное сотрудничество Кондакова Л.В.	43
4.1. Основные направления международного сотрудничества в области экологии и охраны окружающей среды	43
4.2. Общественные экологические организации Чемоданова Е.А.	44
5. Российский и зарубежный опыт становления образования в интересах устойчивого развития Ашихмина Т.Я., Кондакова Л.В., Зарубина И.М.	45
5.1. Экологическое образование в Российской Федерации Ашихмина Т.Я., Зарубина И.М., Домнина Е.Я.	48
5.2. Ноосферное образование Пирогова О.С., Зарубина И.М.	58
5.3. Формирование культуры природолюбия у подрастающего поколения. Зарубина И.М.	60
5.4. Экологическое образование и образование в интересах устойчивого развития за рубежом Кондакова Л.В., Ашихмина Т.Я.	63
6. Практические задания по теме «Устойчивое развитие»	72
6.1. Наш экологический след	72
6.2. ТЕСТ «Как ты относишься к окружающей среде»	77
6.3. ИГРА «Озон»	79
Библиографический список	81
Приложение 1. Примеры ноосферных уроков	82
Приложение 2. Общественные экологические организации Чемоданова Е.А.	86

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире экология приобретает черты всеобъемлющего мировоззрения и превращается в учение о путях выживания человечества (Акимова, Хаскин, 2000). К началу XXI века наша планета оказалась в состоянии глобального экологического кризиса. Человек нарушил естественную сбалансированность биосферных процессов.

Поиск путей преодоления кризиса предполагает необходимость изучения и решения экологических проблем, с одной стороны, и с другой – формирование нового мировоззрения, в котором исключительная роль принадлежит экологическому образованию.

Развитие новой для XX в. и в целом для человечества науки о биосфере привело к пониманию того, что именно знание законов развития биосферы, пороговых величин, за гранью которых уже невозможно ее существование в настоящем виде, является одним из основных определяющих условий будущего человечества.

Согласно исследованиям российского ученого В.И. Вернадского, человечество стало основной геологообразующей силой планеты и именно людям предстоит взять на себя ответственность за дальнейшее развитие и природы и человечества – за появление нового состояния биосферы - ноосферы. Человечеству еще предстоит построить ноосферу и реализовать такое устройство общества, которое сможет сохранить Природу.

Западное общество также пришло к пониманию необходимости поиска новых путей развития. В 1992 г. на совещании в Рио мировое сообщество признало ошибочность капиталистического пути развития общества. Взамен этого в развитых странах родилась идея устойчивого развития, как мысль о том, что надо принципиально измениться. Краеугольным камнем данной теории является формирование нового сознания индивидуума, основанное в первую очередь на системе ограничений и запретов, диктуемых законами развития биосферы, и эти ограничения, если их принять, окажутся выгодны экономически и социально.

Возникновение общепланетарных экологических проблем предполагает необходимость их решения в международном масштабе, объединение усилий всего человечества. Необходима активная гражданская позиция и экологическая сознательность каждого человека.

Только при объединении усилий государств, общественных организаций, граждан будет возможно формирование нового человека, общества нового типа, ноосферы, как предсказывал В.И. Вернадский.

*И.М. Зарубина, главный специалист
департамента экологии и
природопользования Кировской области,
Л.В. Кондакова, заведующая
кафедрой экологии Вятского
гуманитарного университета*

1. БИОСФЕРА КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА

[3, 5, 16, 17, 18]

Биосфера – нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенная живыми организмами.

Биосфера – «область существования живого вещества» (В.И. Вернадский): оболочка Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. Биосфера – самая крупная экосистема Земли – область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете.

Термин «биосфера» был введен в 1875 г. австрийским геологом Эдуардом Зюссом. Еще раньше в 1802 г. французский ученый Ж.Б. Ламарк не употребляя термина «биосфера», отметил планетарную роль жизни в формировании земной коры как в настоящее время, так и в прошлые этапы истории планеты. Развернутое учение о биосфере было создано и разработано русским ученым академиком Владимиром Ивановичем Вернадским (1863–1945), опубликовавшим в 1926 г. свой классический труд «Биосфера». **Биосфера, по В.И. Вернадскому, представляет собой одну из геологических оболочек земного шара, глобальную экосистему Земли, в которой геохимические и энергетические превращения определяются суммарной активностью всех живых организмов – живого вещества. Человечество входит в эту систему как ее составная часть.**

Ту часть биосферы, где живые организмы встречаются в настоящее время, называют современной биосферой или необиосферой, а древние биосферы относят к палеобиосферам или былым биосферам. В качестве примеров последних можно назвать безжизненные скопления органических веществ (залежи каменных углей, нефти, горючих сланцев и т. п.) или запасы других соединений, образовавшихся при участии живых организмов (известь, мел, соединения кремния, рудные образования и т. п.).

К природным (физико-химическим) условиям, определяющим границы биосферы, относятся следующие:

1. Достаточность количества кислорода и углекислого газа.
2. Количество влаги, обеспечивающей развитие живых организмов.
3. Благоприятный термический режим.

С позиции современной кибернетики биосфера представляется глобальной открытой термодинамической системой. На вход этой системы поступает солнечная энергия из Космоса, на выходе мы имеем вещества, образованные в процессе ее функционирования. Как любая кибернетическая система биосфера обладает свойством саморегуляции, которая обеспечивается живым веществом.

нию. К нообиосфере следует относить также и донные отложения, где возможно существование живых организмов. В литосферу жизнь проникает на несколько метров, ограничиваясь в основном почвенным слоем, но по отдельным трещинам и пещерам она простирается на сотни метров. В.И. Вернадский предполагал, что глубже 3 км от земной поверхности живые существа в их современном виде существовать не могут. Теоретически жизнь возможна до глубины 10,5 км (Реймерс, 1990).

Важнейшей особенностью строения биосферы, как отмечал В.И. Вернадский, является наличие «поля устойчивости жизни» и «поля существования жизни». Первое поле характеризуется условиями, которые выдерживает жизнь, не прекращая своих функций, а второе – условиями, при которых организм может давать потомство, т. е. увеличивать живую массу. Пределы биосферы обусловлены, прежде всего, полем существования жизни.

1.2. Вещество биосферы

В структуре биосферы В.И. Вернадский выделил семь веществ. Всю совокупность живых организмов он обозначил термином «*живое вещество*». К *косному веществу* он относил все геологические образования, не входящие в состав живых организмов и не созданные ими. *Биокосное вещество* – комплекс взаимодействующих живого и косного веществ. Важнейшее значение как биокосное вещество имеет почва. *Биогенное вещество* – геологические породы, созданные деятельностью живого вещества (известняки, каменный уголь и т. п.). *Рассеянные атомы химических элементов*, встречающиеся в природе в рассеянном состоянии (атомы золота, меди, ртути и др.). *Вещество, находящееся в радиоактивном распаде* – элементы сложного изотопного состава (уран, торий, радий и др.). *Вещество космического происхождения* – вещество, поступающее на поверхность Земли из космоса (метеориты, космическая пыль).

Живое вещество. *Свойства живого вещества.* Живое вещество – основа биосферы, хотя и составляет крайне незначительную ее часть (0,01%). В.И. Вернадский назвал живое вещество чрезвычайно активизированной материей. К основным уникальным особенностям живого вещества, обуславливающим его крайне высокую средообразующую деятельность, можно отнести:

1. *Способность быстро занимать (осваивать) все свободное пространство.* В.И. Вернадский назвал это всюдностью жизни. Данное свойство дало основание В.И. Вернадскому сделать вывод, что для определенных геологических периодов количество живого вещества было примерно *постоянным (константой)*. Способность быстрого освоения пространства связана как с интенсивным размножением (некоторые простейшие формы организмов могли бы освоить весь земной шар за несколько часов или дней, если бы не было факторов, сдерживающих их потенциальные возможности размножения), так и со способностью организмов интенсивно увеличивать поверхность своего тела или образуемых ими сообществ. Например, площадь листьев растений, произрастающих на 1 га, составляет 8–10 га и более. То же относится к корневым системам.

2. *Движение не только пассивное* (под действием силы тяжести, гравитационных сил и т. п.), но и *активное*. Например, против течения воды, силы тяжести, движения воздушных потоков и т. п.

3. *Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти* (включение в круговороты), сохраняя при этом высокую физико-химическую активность.

4. *Высокая приспособительная способность (адаптация) к различным условиям* и в связи с этим освоение не только всех сред жизни (водной, наземно-воздушной, почвенной, организменной), но и крайне трудных по физико-химическим параметрам условий. Например, некоторые организмы выносят температуры, близкие к значениям абсолютного нуля – 273 °С; микроорганизмы встречаются в термальных источниках с температурами до 140 °С, в водах атомных реакторов, в бескислородной среде, в ледовых панцирях и т. п.

5. *Феноменально высокая скорость протекания реакций*. Она на несколько порядков (в сотни, тысячи раз) значительнее, чем в неживом веществе. Об этом свойстве можно судить по скорости переработки вещества организмами в процессе жизнедеятельности. Например, гусеницы некоторых насекомых потребляют за день количество пищи, которое в 100–200 раз больше веса их тела. Особенно активны организмы-грунтоеды, дождевые черви (масса их тел примерно в 10 раз больше биомассы всего человечества) за 150–200 лет пропускают через свои организмы весь однометровый слой почвы. Такие же явления имеют место в донных отложениях океана. Слой донных отложений здесь может быть представлен продуктами жизнедеятельности кольчатых червей (полихет) и достигать нескольких метров. Колоссальную роль по преобразованию вещества выполняют организмы, для которых характерен фильтрационный тип питания. Они освобождают водные массы от взвесей, склеивая их в небольшие агрегаты и осаждая на дно.

Впечатляют примеры чисто механической деятельности некоторых организмов, например роющих животных (сурков, сусликов и др.), которые в результате переработки больших масс грунта создают своеобразный ландшафт. По представлениям В.И. Вернадского, практически все осадочные породы, а это слой до 3 км, на 95–99% переработаны живыми организмами. Даже такие колоссальные запасы воды, которые имеются в биосфере, разлагаются в процессе фотосинтеза за 5–6 млн лет, углекислота же проходит через живые организмы в процессе фотосинтеза каждые 6–7 лет.

6. *Высокая скорость обновления живого вещества*. Подсчитано, что в среднем для биосферы она составляет 8 лет, при этом для суши – 14 лет, а для океана, где преобладают организмы с коротким периодом жизни (например, планктон), – 33 дня. В результате высокой скорости обновления за всю историю существования жизни общая масса живого вещества, прошедшего через биосферу, примерно в 12 раз превышает массу Земли. Только небольшая часть его (доли процента) законсервирована в виде органических остатков (по выражению В.И. Вернадского, «ушла в геологию»), остальная же включилась в процессы круговорота.

Все перечисленные и другие свойства живого вещества *обуславливаются концентрацией в нем больших запасов энергии*. Согласно В.И. Вернадскому, по энергетической насыщенности с живым веществом может соперничать только лава, образующаяся при извержении вулканов.

Функции живого вещества. Всю деятельность живых организмов в биосфере можно, с определенной долей условности, свести к нескольким основополагающим функциям, которые позволяют значительно дополнить представление об их преобразующей биосферно-геологической роли.

В.И. Вернадский выделял девять функций живого вещества: газовую, кислородную, окислительную, кальциевую, восстановительную, концентрационную и другие. В настоящее время название этих функций несколько изменено, некоторые из них объединены. Мы приводим их в соответствии с классификацией А.В. Лапо (1987).

1. *Энергетическая.* Связана с запасанием энергии в процессе фотосинтеза, передачей ее по цепям питания, рассеиванием.

Энергетическая функция живого вещества нашла отражение в *двух биогеохимических принципах, сформулированных В.И. Вернадским. В соответствии с первым из них геохимическая биогенная энергия стремится в биосфере к максимальному проявлению. Второй принцип гласит, что в процессе эволюции выживают те организмы, которые своей жизнью увеличивают геохимическую энергию.*

2. *Газовая* – способность изменять и поддерживать определенный газовый состав среды обитания и атмосферы в целом. В частности, включение углерода в процессы фотосинтеза, а затем в цепи питания обуславливало аккумуляцию его в биогенном веществе (органические остатки, известняки и т. п.) В результате этого шло постепенное уменьшение содержания углерода и его соединений, прежде всего двуокиси (CO_2) в атмосфере с десятков процентов до современных 0,03%. Это же относится к накоплению в атмосфере кислорода, синтезу озона и другим процессам.

С газовой функцией в настоящее время связывают два переломных периода (точки) в развитии биосферы. Первая из них относится ко времени, когда содержание кислорода в атмосфере достигло примерно 1% от современного уровня (первая точка Пастера). Это обусловило появление первых аэробных организмов (способных жить только в среде, содержащей кислород). С этого времени восстановительные процессы в биосфере стали дополняться окислительными. Это произошло примерно 1,2 млрд лет назад. Второй переломный период в содержании кислорода связывают со временем, когда концентрация его достигла примерно 10% от современной (вторая точка Пастера). Это создало условия для синтеза озона и образования озонового экрана в верхних слоях атмосферы, что обусловило возможность освоения организмами суши (до этого функцию защиты организмов от губительных ультрафиолетовых лучей выполняла вода, под слоем которой возможна была жизнь).

3. *Окислительно-восстановительная.* Связана с интенсификацией под влиянием живого вещества процессов как окисления, благодаря обогащению среды кислородом, так и восстановления прежде всего в тех случаях, когда идет

разложение органических веществ при дефиците кислорода. Восстановительные процессы обычно сопровождаются образованием и накоплением сероводорода, а также метана. Это, в частности, делает практически безжизненными глубинные слои болот, а также значительные придонные толщи воды (например, в Черном море). Данный процесс в связи с деятельностью человека прогрессирует.

4. *Концентрационная* – способность организмов концентрировать в своем теле рассеянные химические элементы, повышая их содержание по сравнению с окружающей организмы средой на несколько порядков (по марганцу, например, в теле отдельных организмов – в миллионы раз). Результат концентрационной деятельности – залежи горючих ископаемых, известняки, рудные месторождения и т. п. Эту функцию живого вещества всесторонне изучает наука биоминералогия. Организмы-концентраторы используются для решения конкретных прикладных вопросов, например, для обогащения руд интересующими человека химическими элементами или соединениями.

5. *Деструктивная* – разрушение организмами и продуктами их жизнедеятельности как самих остатков органического вещества, так и косных веществ. Основным механизмом этой функции связан с круговоротом веществ. Наиболее существенную роль в этом отношении выполняют низшие формы жизни – грибы, бактерии (деструкторы, редуценты).

6. *Транспортная* – перенос вещества и энергии в результате активной формы движения организмов. Часто такой перенос осуществляется на колоссальные расстояния, например при миграциях и кочевках животных. С транспортной функцией в значительной мере связана концентрационная роль сообществ организмов, например, в местах их скопления (птичьи базары и другие колониальные поселения).

7. *Средообразующая*. Эта функция является в значительной мере интегративной (результат совместного действия других функций). С ней в конечном счете связано преобразование физико-химических параметров среды. Эту функцию можно рассматривать в широком и более узком планах.

В широком понимании результатом данной функции является вся природная среда. Она создана живыми организмами, они же и поддерживают в относительно стабильном состоянии ее параметры практически во всех геосферах.

В более узком плане средообразующая функция живого вещества проявляется, например, в образовании почв. В.И. Вернадский, как отмечалось выше, почву называл биокосным телом, подчеркивая тем самым большую роль живых организмов в ее создании и существовании. Роль живых организмов в образовании почв убедительно показал Ч. Дарвин в работе «Образование растительного слоя земли деятельностью дождевых червей». Известный ученый В.В. Докучаев назвал почву «зеркалом ландшафта», подчеркивая тем самым, что она продукт основного ландшафтообразующего элемента – биоценозов и, прежде всего, растительного покрова.

Локальная средообразующая деятельность живых организмов и особенно их сообществ проявляется также в трансформации ими метеорологических па-

раметров среды. Это прежде всего относится к сообществам с большой массой органического вещества (биомассой). Например, в лесных сообществах микроклимат существенно отличается от открытых (полевых) пространств. Здесь меньше суточные и годовые колебания температур, выше влажность воздуха, ниже содержание углекислоты в атмосфере на уровне полога, насыщенного листьями (результат фотосинтеза), и повышенное ее количество в припочвенном слое (следствие интенсивно идущих процессов разложения органического вещества на почве и в верхних горизонтах почвы).

8. Наряду с концентрационной функцией живого вещества выделяется противоположная ей по результатам – *рассеивающая*. Она проявляется через трофическую (питательную) и транспортную деятельность организмов. Например, рассеивание вещества при выделении организмами экскрементов, гибели организмов при разного рода перемещениях в пространстве, смене покровов. Железо гемоглобина крови рассеивается, например, кровососущими насекомыми и т. п.

Важна также *информационная* функция живого вещества, выражающаяся в том, что живые организмы и их сообщества накапливают определенную информацию, закрепляют ее в наследственных структурах и затем передают последующим поколениям. Это одно из проявлений адаптационных механизмов.

1.3. Круговороты веществ в биосфере

Известно, что жизнь на Земле зависит в основном от двух процессов: потока солнечной энергии и круговорота химических веществ. Поток солнечной энергии проходит через живое вещество биосферы и излучается обратно в космическое пространство в виде тепла. В биогеохимических круговоротах происходит круговорот питательных веществ, необходимых для живых организмов, от неживой природы к живому веществу и обратно. Процессы круговорота происходят в конкретных экосистемах, но в полном виде биогеохимические циклы реализуются лишь на уровне биосферы в целом.

Современные биогеохимические циклы захватывают атмосферу и всю гидросферу. Миграционные потоки в литосфере, в основном ограничиваются самой верхней ее частью, особенно педосферой.

Различают два вида круговоротов веществ: большой, или геологический (между сушей и океаном), и малый, или биологический (в пределах экосистем) (рис. 2). Самостоятельность малого круговорота относительна: он является элементом геологического круговорота. Об изменении последнего под влиянием антропогенных факторов можно судить по выносу с суши в океан продуктов разрушения почв. За последние 50 лет вынос увеличился с 3 млрд т/год в 40–50-х г. до 45–50 млрд т в конце столетия.

Малые круговороты чаще всего нарушаются в результате несоответствия между количеством веществ, поставляемых в среду, и возможностями организмов по их разложению либо концентрированию. Накопление человеком веществ достигает столь значительных объемов, что даже легко разрушаемые из них (например, отходы животноводческих комплексов, бытовые стоки и др.)

долгое время не включаются в круговороты, играя роль вредных отходов. Вещества, чуждые организмам-деструкторам (грунты, изымаемые из глубинных слоев земли, золоотвалы, ядовитые ее единения и т. п.), выключаются из круговоротов на более длительное время.

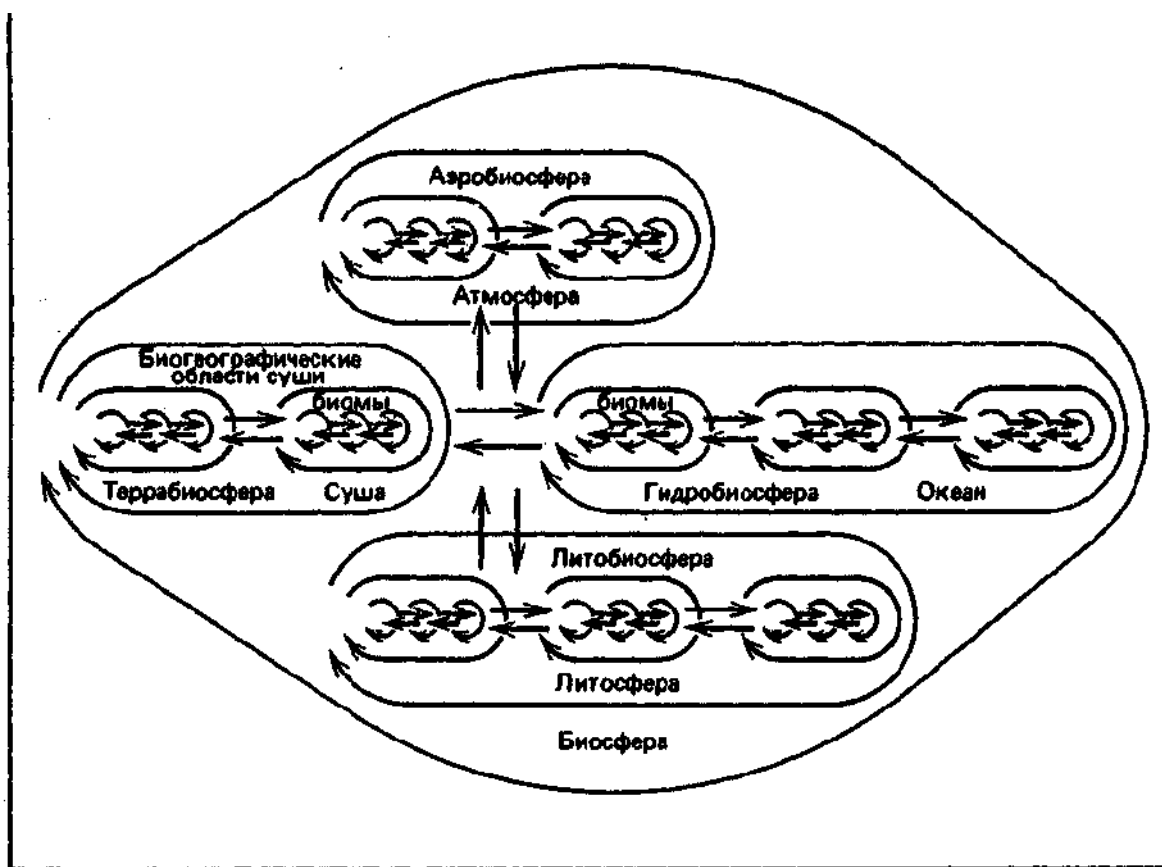


Рис. 2. Принципиальная схема биологического (биотического) круговорота (по Реймерсу, 1990)

Круговорот углерода. Из рис. 3 видно, что содержащийся в атмосфере углерод (в виде CO_2) в процессе фотосинтеза включается в органическое вещество растений и далее в цепи питания. Высвобождение углерода из органического вещества происходит в процессе дыхания организмов. Основная масса углерода высвобождается из мертвого органического вещества организмами-редуцентами (в основном бактериями и грибами). Небольшая часть органического вещества и содержащегося в нем углерода, по терминологии В.И. Вернадского, ускользает от круговорота и «уходит в геологию» в виде торфа, угля, нефти и карбонатных отложений в водных экосистемах.

Основное нарушение циклов углерода связано с высвобождением его из геологических структур (горючие ископаемые, известняки), а также в результате изменения площадей и продуктивности лесных и других растительных сообществ, разрушения органического вещества почв и высвобождения из вечномерзлых грунтов при их оттаивании (в виде метана) и т. п. Часть этого углерода накапливается в атмосфере в форме углекислого газа и метана, обуславливая парниковый эффект.

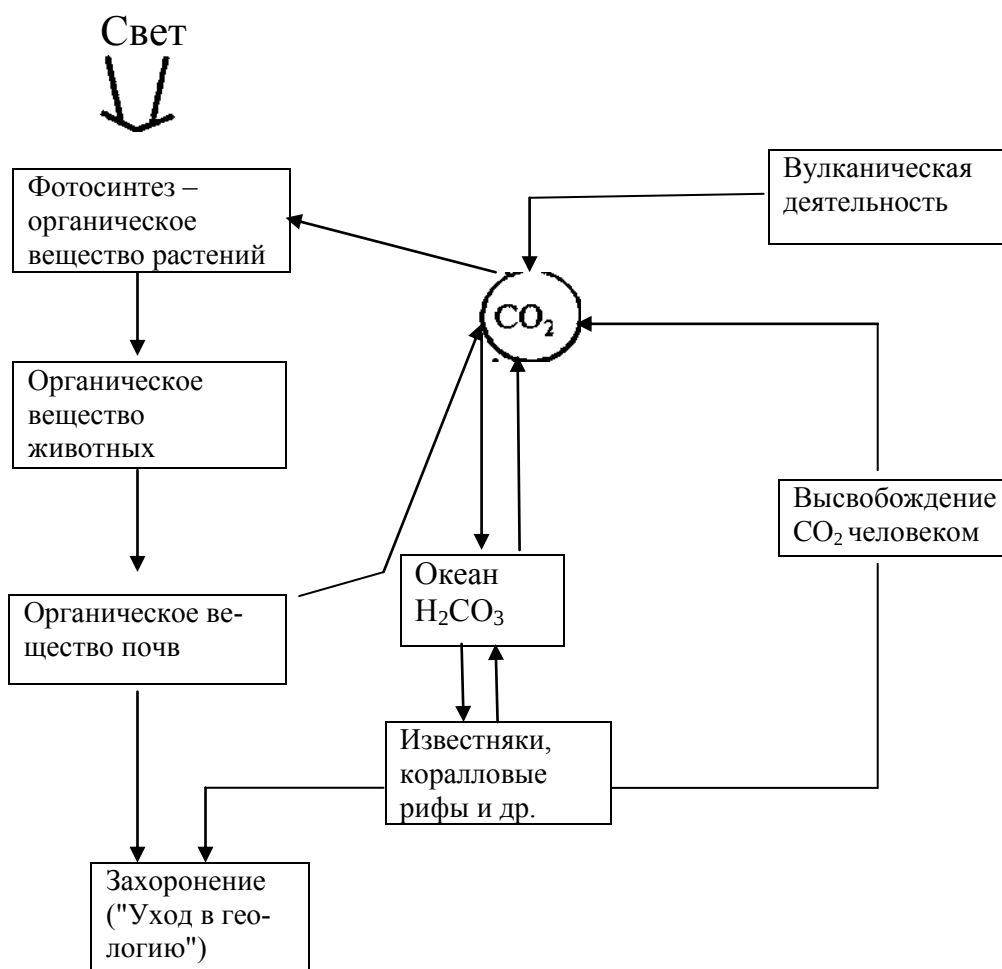


Рис. 3. Схема круговорота углерода

Круговорот азота. Схема круговорота азота представлена на рис. 4. Основным источником данного элемента является атмосфера, откуда в почву, а затем в растительные организмы азот попадает только в результате превращения в усвояемое соединение – нитраты (NO_3). Последние образуются в основном в результате деятельности организмов-азотофиксаторов. К ним относятся отдельные виды бактерий, синезеленых водорослей и грибов (актиномицетов). Частично нитраты образуются при грозовых разрядах и при фотохимических реакциях в атмосфере, откуда с осадками они попадают в почву.

Второй источник азота для растений – результат разложения органических веществ и, в частности, белков (протеинов) особой группой организмов-аммонификаторов. При этом, в начале образуется аммиак (NH_3), который в результате деятельности бактерий-нитрификаторов преобразуется в нитриты (NO_2) и нитраты (NO_3). Часть азота растениями усваивается в виде ионов аммония и мочевины, образующихся в результате разложения органических веществ.

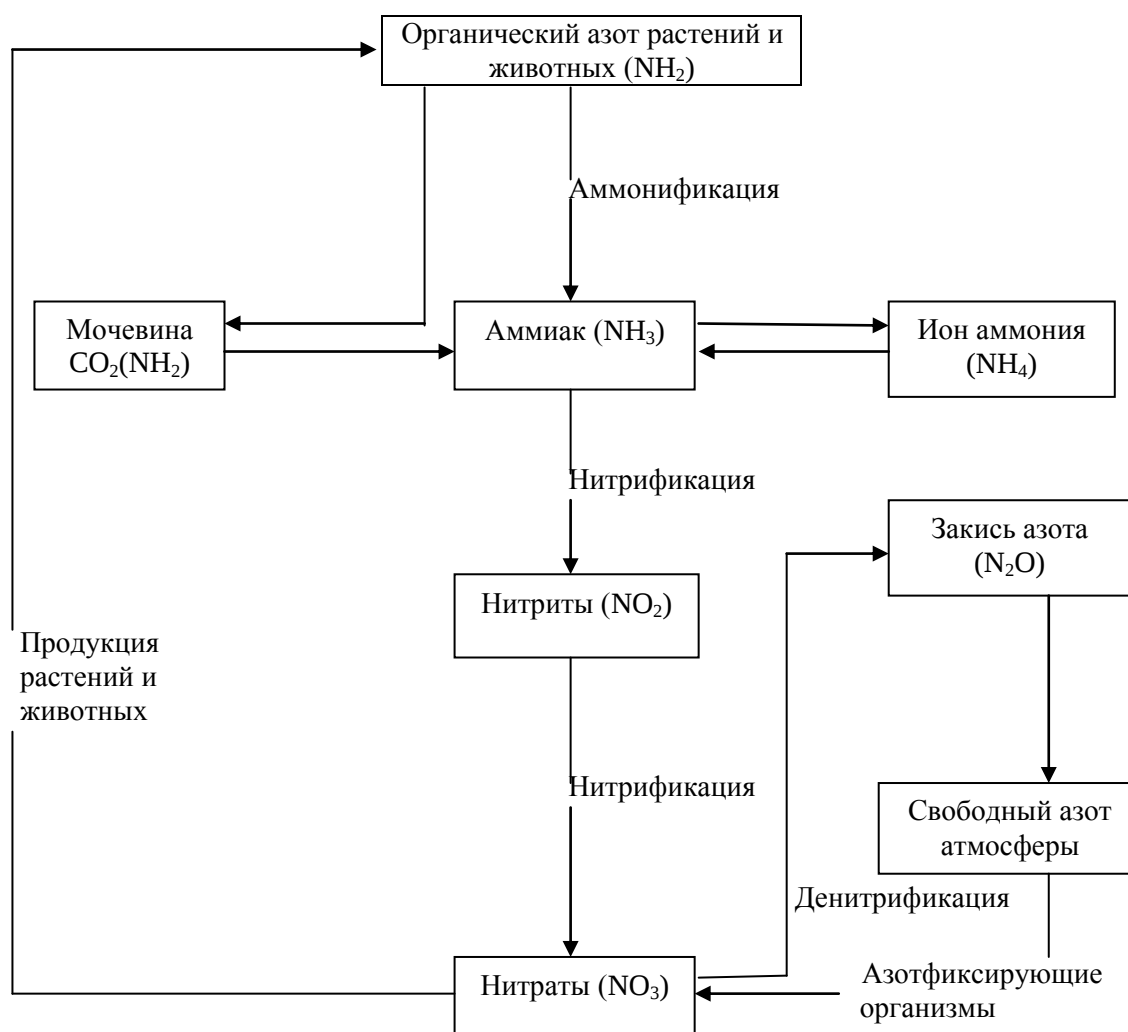


Рис. 4. Схема круговорота азота

Возвращение азота в атмосферу происходит в процессе деятельности бактерий-денитрификаторов, разлагающих нитраты до свободного азота и кислорода.

Значительная доля азота, попадая в океан (в основном со стоком вод с континентов), используется водными фотосинтезирующими организмами (прежде всего фитопланктоном), а затем, попадая в цепи питания животных, частично возвращается на сушу с продуктами морского промысла или птицами. Небольшая часть азота, как и углерод, попадает в осадочные соединения.

Изменения в круговороте азота под влиянием антропогенных факторов обусловлено переводом его в усвояемые формы из атмосферного воздуха в результате техногенных процессов как целенаправленно (при получении азотных удобрений), так и непреднамеренно (в результате высоких температур, создаваемых, например, двигателями внутреннего сгорания или промышленными установками). В целом такие процессы соизмеримы с деятельностью азотфиксирующих организмов (клубеньковые бактерии и пр.) и природными явлениями (грозовые разряды, извержение вулканов и др.). Существенные изменения в циклах азота происходят также в результате разрушения органического вещества почв, сапропелей, гуано и т. п.

Основные отрицательные последствия нарушения круговорота азота проявляются через загрязнение оксидами, аммиаком и другими соединениями атмосферного воздуха и вод, накопление нитратов в пищевых продуктах.

Круговорот серы. Сера является одним из наиболее агрессивных и распространенных загрязнителей среды, особенно воздушной. Схема ее круговорота представлена на рис. 5.

Основные нарушения круговорота серы связаны со сжиганием органических веществ, переработкой серосодержащих руд (железных, медных и др.), нарушением циклов в системе «почвы – растения». Сера при этом поступает в атмосферу в виде такого токсичного соединения, как диоксид (сернистый ангидрид). Частично в виде триоксида, сероводорода, сероуглерода и др. Диоксид серы относится к числу наиболее агрессивных загрязнителей. Он действует на природные и созданные человеком объекты как в результате сухого осаждения из воздуха, так и через кислотные осадки. Сера и ее соединения рассматриваются как основной или мировой загрязнитель среды.

В целом антропогенные поступления серы в атмосферу составляют порядка 200–250 млн/т в год. Это соизмеримо с ее поступлением из естественных источников (вулканы, распад серосодержащих минералов и органических веществ, природные пожары и т. п.).

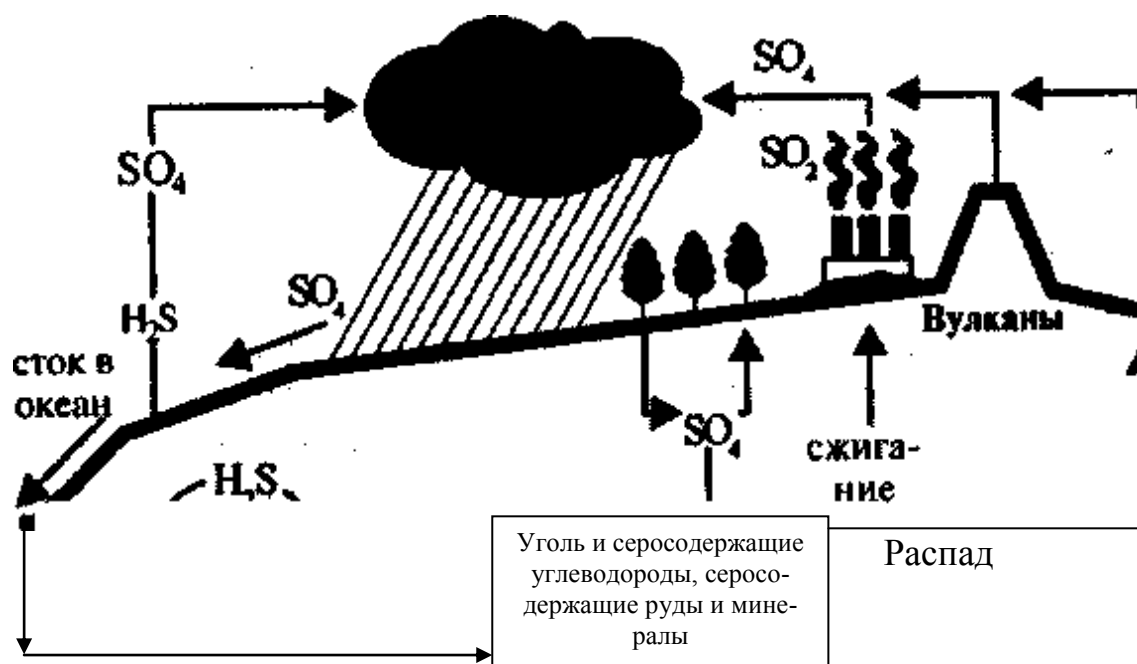


Рис. 5. Схема круговорота серы

Круговорот фосфора. Иной цикл характерен для фосфора (рис. 6), в круговороте которого отсутствует газообразная фаза. После неоднократного потребления фосфора организмами на суше и в водной среде он, в конечном счете, выводится в донные осадки. Возвращение фосфора с организмами океана не компенсирует его потребности на суше. Не компенсируются эти потребности и в результате использования природных минеральных соединений. В данном случае односторонний процесс, заканчивающийся осадочным циклом, грозит

дефицитом фосфора для организмов. Последний в значительной мере восполняется человеком через внесение минеральных удобрений, представляющих в основном продукты переработки морских осадочных пород.



Рис. 6. Схема круговорота фосфора

Часть фосфора из океана на сушу поступает с морепродуктами. В том и другом случаях основная масса его включается в биогеохимические циклы, начальным звеном которых являются живые организмы. Отрицательным следствием нарушения круговорота фосфора является попадание его в водные экосистемы с минеральными удобрениями и моющими синтетическими средствами. Наряду с азотом фосфор является основным фактором зарастания водоемов и загрязнения вод органическими веществами.

1.4. Эволюция биосферы

На ранней Земле возникали органические соединения, в результате химической эволюции зародилась жизнь. Существует также гипотеза о заносе жизни из космоса с метеоритами и космической пылью. По В.И. Вернадскому, жизнь возникла в форме биологического круговорота, а наиболее крупные этапы в эволюции биосферы были связаны, как правило, с появлением новых групп организмов, выполняющих специфические геохимические и энергетические функции в экосистемах. В.И. Вернадский отмечал четыре крупных этапа в истории биосферы: появление первых автотрофов, возникновение животных с кальциевым скелетом, формирование лесных биоценозов и создание ноосферы.

В.А. Ковда (1985) с учетом эволюции жизни и эволюции биокосных систем планеты выделяет следующие основные этапы развития биосферы Земли и их продолжительность, лет назад:

Время сгущения межзвездного вещества и образования планеты Земля	$(4,5-5) \cdot 10^9$
Стадия безжизненного геологического развития	$(4,5-3) \cdot 10^9$
Появление автотрофных бактерий в водах суши и в океане; начало примитивного скального и подводного почвообразования.....	$(3-2,5) \cdot 10^9$
Начало фотосинтеза, развитие водорослей, лишайников, мхов, формирование первоначальной биосферы и усложнение примитивного почвообразования.....	$(1,5-1) \cdot 10^9$
Период развития и господства лесной растительности на суше, формирование кислородной атмосферы, мощных аллитных кор выветривания, болотно-аккумулятивного и кислого почвенного покрова; развитая биосфера	$(0,5-0,3) \cdot 10^9$
Время остепнения суши, появления травянистой растительности, оформления современного лика материков, природных зон, биосферы, развитого почвообразования, постепенного похолодания, сухости.....	$(100-30) \cdot 10^6$
Ледниковые и межледниковые эпохи, появление человека.....	$(2-3) \cdot 10^6$
Послеледниковая эпоха	$(10-20) \cdot 10^3$
Агрикультура и техногенно-индустриальная эпоха	$(\text{совр.}-20) \cdot 10^9$

Предполагается, что доклеточные и бактериальные формы жизни возникли около 3 млрд лет назад. Субстратом жизни длительное время был океан, а позднее – его мелководья и прибрежные зоны. Синезеленые водоросли и лишайники могли уже существовать на голых скалах суши. 1,0...1,5 млрд лет назад живое вещество стало новой главенствующей во времени геологической силой коренного преобразования планеты, ускоренного саморазвития и воспроизводства. Появление развитой жизни стало началом формирования биосферы. Подвергались существенным изменениям гидросфера и литосфера. Началось заметное снижение в атмосфере концентрации диоксида углерода и повышение концентрации кислорода. Восстановленная среда в литосфере и гидросфере сменилась окислительной. Изменились условия миграции и осаднения соединений железа, марганца, серы, азота. 300...500 млн лет назад произошла глубокая биологизация суши. Фотосинтетическая и почвообразующая деятельность завоевывающей сушу растительности (главным образом древесных растений) привела к формированию в земной коре огромных запасов энергии в ви-

де каменного угля, сланцев, нефти, горючих газов, значительному уменьшению содержания в атмосфере диоксида углерода, накоплению в ней кислорода и молекулярного азота. В третичный период биосфера и суша приобрели тот вид, который застал человек, появившийся на грани третичного и четвертичного периодов.

В целом эволюция жизни и планеты привела к тому, что различные организмы и их популяции приспособились к условиям среды. Сама же среда (атмосфера, гидросфера, педосфера, оболочка осадочных пород) была преобразована жизнью в биосферу; живое вещество коренным образом изменило природу планеты, биологизировало ее. По замечанию В.А. Ковды, жизнь как бы сама приспособливалась среду и оптимизировала условия (например, возникновение озонового слоя, создание благоприятных для существования растений, особенно их корневых систем, рыхлых горизонтов, накопление активной биохимической энергии и т. д.), развиваясь по принципу «самоуправляемого расширенного воспроизводства» биомассы, численности организмов, их разнообразия и растущей сложности. Направленное развитие биосферы не было непрерывным. Катастрофы и стрессы космического или земного происхождения (вулканизм, опустынивание, оледенение) нарушали и задерживали процесс расширенного и усложняющегося развития жизни и биосферы, но не могли остановить его.

1.5. Ноосфера

Исторически первым понятием, совпадающим по смыслу с ноосферой, является ойкумена – населенная часть суши.

В 1922–1923 гг. В.И. Вернадский в своих лекциях в Сорбонне и Париже выдвинул тезис о биохимических явлениях как основе биосферы. Приняв эту идею В.И. Вернадского, французский математик Э. Леруа в 1927 г. ввел понятие ноосферы (греч. *noos* – разум и *sphaera* – шар), как современной стадии, геологически переживаемой биосферой. Это понятие было выработано вместе с Тейяром де Шарденом – геологом, палеонтологом, философом.

В.И. Вернадский воспринял это понятие, но развил его на базе своего учения о биосфере как закономерный результат ее развития. Если, по В.И. Вернадскому, земная кора, представляющая собой остатки былых биосфер, и живое вещество, и косная материя, объединенные цепью прямых и обратных связей, образуют современную биосферу как единую систему, то человек и природная среда также создают единую систему – ноосферу.

Учение о ноосфере позволяет раскрыть перспективу современной цивилизации, вырастающую из осмысления развития природы и человеческой деятельности. При этом эволюция цивилизации рассматривается как социально-историческое условие превращения биосферы в ноосферу.

Ноосфера – это порождение разума человека, и ее развитие должно основываться на высшем проявлении интеллекта – научном познании, на глубоко продуманных и аргументированных действиях людей.

Согласно В.И. Вернадскому, формирование ноосферы определяется следующими условиями и предпосылками:

– человечество стало единым целым; ход мировой истории охватил весь земной шар, включив в единый процесс различные культурные области, некогда развивавшиеся изолированно;

– преобразование средств связи и обмена сделало регулярным и систематическим обмен веществом, энергией и информацией между различными элементами ноосферы;

– овладение новыми источниками энергии предоставило человеку возможность коренного преобразования окружающей среды;

– вполне осознанно равенство всех людей и важность исключения войн из жизни общества.

Понятие об автотрофности человечества. Развитие идеи автотрофности человечества связано с именем В.И. Вернадского.

Автотрофными (от греч. «аутос» – сам, «трофе» – питаюсь) являются такие организмы, которые способны брать все нужные для их жизнедеятельности химические элементы непосредственно от косной материи и не требуют для построения своего тела готовых органических соединений другого организма (растения). В.И. Вернадский высказал идею о том, что поскольку человеческое общество функционирует и развивается все более и более независимо от других форм жизни, возможно, его превращение из гетеротрофной категории в социально автотрофную. «Автотрофность» означает относительную независимость человека от продуктов, создаваемых биосферой. По аналогии с природными автотрофными организмами общество должно поставить между собой и окружающей средой (источником пищи) соответствующие орудия производства, при помощи которых органическим и неорганическим соединениям придается форма, пригодная для потребления. Человек, как живой организм, в силу своих биологических особенностей не может перейти к автотрофной ассимиляции. Общество в целом способно перейти к автотрофному способу производственной деятельности. Автотрофный способ производства подразумевает замену высокомолекулярных природных соединений (белков, жиров, углеводов) низкомолекулярными – вплоть до химических элементов.

Это позволяет осуществить экологически замкнутую систему производства, при которой использованные продукты в максимально возможной степени окажутся сырьем для других производственных циклов. Из низкомолекулярных соединений будут создаваться высокомолекулярные соединения.

Идея автотрофности, находящаяся пока в стадии осмысления, привлекает внимание в первую очередь тем, что природопользование может быть не связано или минимально связано с нарушением природных условий.

Считается, что именно автотрофный характер производства – одно из условий гармонизации отношений в системе «природа – человек» при переходе биосферы в ноосферу.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение биосферы. Кто является автором термина и автором науки «Биосфера»?
2. Где проходят границы биосферы?
3. Что называется «живым веществом»? Какие вещества, кроме живого, В.И. Вернадский выделил в биосфере?
4. Назовите и раскройте основные свойства живого вещества.
5. Перечислите и раскройте содержание основных функций живого вещества. Какого их значение в процессах планетарного масштаба?
6. Опишите круговороты основных биогенных элементов (углерода, азота, фосфора, серы) и их нарушение человеком.

2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ

[3, 4, 5, 16, 17, 18, 19]

2.1. Загрязнение литосферы

Техногенез – это процесс изменения природных комплексов под влиянием производственной деятельности человека. Он заключается в преобразовании биосферы, вызываемом совокупностью геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрации и перегруппировки целого ряда химических элементов, их минеральных и органических соединений. В результате промышленной, сельскохозяйственной и иной деятельности человека возникает техногенная миграция значительных объемов разнообразнейших веществ, большинство из которых загрязняет окружающую природную среду.

Примерно на трети площади суши явно не проявляется деятельность человека. Ориентировочно такие территории составляют (%): в Северной Америке – 37,5; Австралии и Океании – 27,8; Африке – 27,5; Южной Америке – 20,8; Азии – 18,6; Европе – 2,8.

Показателем последствий техногенеза является загрязнение окружающей природной среды. Загрязнением в узком смысле считается привнесение в какую-либо среду новых, нехарактерных для нее физических, химических и биологических агентов или превышение естественного среднесуточного уровня содержания этих агентов в среде. Загрязнение может возникать как в результате естественных причин (природное), так и под влиянием деятельности человека (антропогенное).

Загрязняющие факторы по физико-химическим параметрам подразделяют на механические, физические, химические и биологические. Механические источники загрязнения представлены пылевыми частицами в атмосфере, твердыми частицами, разнообразными предметами в воде и почве. К химическим источникам загрязнения относятся газообразные, жидкие и твердые химические элементы и соединения. Физическими источниками загрязнения являются тепло, шум, вибрации, ультразвук, видимые, инфракрасные и ультрафиолетовые части спектра световой энергии, электромагнитные поля, ионизирующие излучения. Биологические загрязнения связаны с различными видами организмов, появившихся при участии человека и причиняющих вред ему самому или живой природе. Сравнительно недавно к загрязнениям стали относить нарушения природных ландшафтов и пейзажей, урбанизацию и т. п.

Антропогенное загрязнение почв. Почва – сложнейшая система, одним из основных функциональных компонентов которой являются населяющие ее живые организмы. От деятельности этих организмов зависят характер и интенсивность биологического круговорота веществ, масштабность и интенсивность фиксации атмосферного азота, способность почвы к самоочищению. При техногенном загрязнении почв, биота выполняет еще одну важную функцию – де-

токсикации различных соединений, присутствующих в почве и влияющих на состояние окружающей среды и качество сельскохозяйственной продукции. Почва – это своеобразное депо, удерживающее важнейшие биогены от быстрого смыва их в Мировой океан. Почва служит сферой обитания растений, животных, микроорганизмов. Она упорядочивает все потоки веществ в биосфере, выступая в качестве связующего звена и регулирующего механизма в биогеохимических циклах. Почва регулирует состав атмосферы и гидросферы. В результате постоянного газообмена между почвой и атмосферой в воздушный бассейн трансформируются различные газы, в том числе углекислый газ. В свою очередь почва одновременно поглощает атмосферный кислород.

Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействию на биологические объекты особое место занимают тяжелые металлы. В некоторых регионах допустимые уровни содержания тяжелых металлов превышены в сотни раз. Например, содержание одного из наиболее опасных ингредиентов – свинца – в почвах города Шымкента (ранее Чимкент, Казахстан) превышало ПДК в 340 раз.

Загрязнение диоксинами. Диоксины характеризуются необычайно высокой устойчивостью в почве. При попадании в почву они переходят в ее органическую фазу, мигрируют в виде комплексов с органическим веществом, поступая в водоемы и включаясь в пищевые цепи. Непригодными для проживания считаются почвы с концентрацией диоксина 1 нг/кг.

Загрязнение микотоксинами – ядами, продуцируемыми микроскопическими грибами. Эта способность усиливается при ухудшении экологической обстановки.

2.2. Загрязнение атмосферы

Атмосфера – сложная система, состоящая из воздуха, химических примесей и паров воды. Она – важнейший фактор метеорологического режима и условие для протекания физико-химических и биологических процессов в биосфере. От соотношения отдельных компонентов в атмосфере во многом зависит ее влияние на радиационный, тепловой и водный режимы, способность к самоочищению. Газовый состав атмосферы, содержащиеся в ней пары воды и различные взвеси, обуславливают степень проникновения солнечной радиации на поверхность Земли и удержание тепла в околоземном пространстве.

Человек оказывает воздействие на различные параметры и свойства атмосферы, ее химический состав, тепловой режим, радиоактивность, электромагнитный фон и т. п. Человек не оказывает заметного влияния на концентрации основных химических элементов, входящих в состав воздуха – азота (78,09%) и кислорода (20,95%). Этого нельзя сказать о двуокиси углерода (0,03%), концентрация которого постепенно увеличивается. Существенно изменяются и концентрации веществ, которые не являются обязательными компонентами атмосферы (ксенобиотики).

Проблема озона в атмосфере имеет два связанных с человеческой деятельностью аспекта: разрушение в верхних слоях («озоновый экран») и увеличение концентрации в околоземном пространстве.

Озоновый экран располагается у полюсов на высотах 9–30 км, у экватора – на 18–32 км. Концентрация озона в нем равна 0,01–0,06 мг/м³. Если содержащийся в границах экрана озон выделить в чистом виде, то слой его составит 3–5 мм. Содержание озона выражается в сантиметрах (0,3–0,5) или в единицах Допсона (миллиметры, увеличенные в 100 раз – 300–500 ед.).

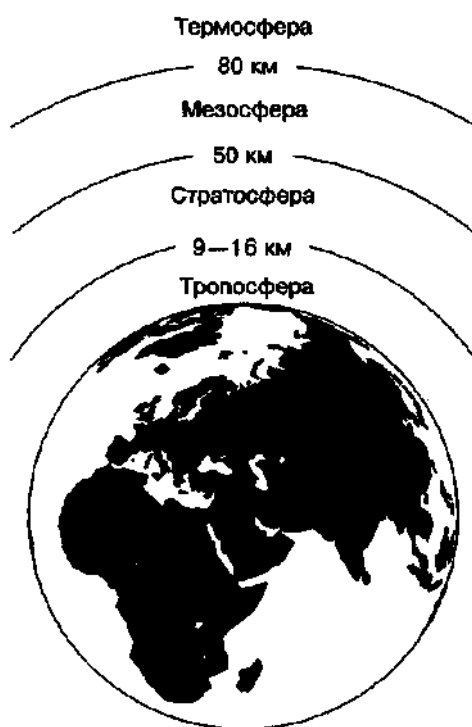


Рис. 7. Строение атмосферы

Озон в верхних слоях атмосферы образуется в результате распада молекулы кислорода (O_2) под влиянием ультрафиолетовых лучей на два атома кислорода. При последующем присоединении свободного кислорода к молекуле $O_2 + O \rightarrow O_3$. Одновременно идет противоположный процесс распада молекул озона и образования O_2 . Условием для протекания реакций является наличие ультрафиолетовых лучей и преобразование их в инфракрасные тепловые. Таковы основные механизмы существования озонового экрана и поглощения ультрафиолетовых лучей.

Озон поглощает лучи с длиной волны 200–320 нм. Часть из них, как и более длинные, доходят до Земли. При этом лучи длиной 200–400 нм выделяют в категорию биологически активных ультрафиолетовых (БАУ).

В последние годы наблюдается тенденция уменьшения содержания озона в верхних слоях атмосферы. В средних и высоких широтах северного полушария такое уменьшение составило около 3% (по другим сведениям 2–10%). Есть данные, что уменьшение содержания озона на 1% ведет к увеличению заболе-

ваемости раком кожи на 5–7%. Для европейской части России это составляет около 6–6,5 тыс. человек в год.

Наиболее значительная потеря озона регистрируется над Антарктидой. Здесь содержание его в озоновом слое за последние 30 лет уменьшилось на 40–50%. Пространство, в пределах которого регистрируется уменьшение концентрации озона, получило название «озоновой дыры». Размер «дыры» с пониженной концентрацией озона возрастает примерно на 4% в год. В настоящее время она вышла за пределы континента. Несколько меньших размеров «дыра» характерна для Арктики. Учащается также появление «блуждающих дыр» площадью от 10 до 100 тыс. км² в других регионах, где потери озона достигают 20–40% от нормального уровня.

Причины возникновения «озоновых дыр» до конца не ясны. Впервые они обнаружены в начале 80-х г. прошлого столетия, и короткий период наблюдений не дает достаточных оснований для каких-либо категоричных выводов о причинах изменений концентрации озона.

Основным антропогенным фактором, разрушающим озон, в настоящее время считают фреоны. Эти хлорфторуглероды, кипящие при комнатной температуре, широко используются как газы-носители в различного рода баллончиках, холодильных установках и т. п.

Для широкого использования в качестве газов-носителей фреоны избраны как весьма стойкие (инертные) газы. Однако чисто технический подход к их оценке только по одному свойству привел к непредвиденному отрицательному эффекту. Оказалось, что именно благодаря высокой устойчивости (живут более 100 лет) фреоны оказались способными достигать озонового слоя, в агрессивной среде которого из них высвобождается хлор. Каждый атом хлора как катализатор способен разрушать до 100 тысяч атомов озона.

Принимаются меры к уменьшению, а в дальнейшем и к прекращению производства фреонов. Так, Монреальским протоколом, подписанным в 80-х г., к 2000 г. многие государства взяли обязательство сократить производство фреонов на 50%, заменив другими пропиллентами. Однако вследствие высокой стойкости фреоны могут очень долго сохраняться в атмосфере, даже в тех случаях, когда их производство будет прекращено.

В ряде стран (США, Великобритания, Франция) фреоны (ХФУ) заменяются на гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) и гидрофторуглероды (ГФУ), срок жизни которых значительно короче (2–25 лет), а потенциал разложения О₃ в десятки раз ниже, чем ХФУ.

Ведутся также поиски других путей повышения устойчивости озонового слоя. Так, подача этана и пропана в озоновый слой способствует переводу атомного хлора как катализатора в пассивный хлористый водород. Образованию и накоплению озона способствуют также электромагнитное излучение, лазерные лучи, электрические разряды. Они стимулируют фотодиссоциацию кислорода и способствуют образованию и накоплению озона.

Наиболее интенсивно озоновый слой разрушается весной. Это связывают с тем, что низкие температуры и повышенная облачность зимой способствуют высвобождению хлора из фреонов, а хлор действует на озон наиболее интен-

сивно весной, когда температура несколько повышается. Более интенсивное разрушение озона в приполярных областях связывают с тем, что ответственный за разрушение озона хлор здесь в меньшей мере блокируется метанной группой, чем в более низких широтах.

В последнее время ученые все чаще стали высказываться о том, что нет веских доказательств для утверждений, что появление «озоновых дыр» – результат деятельности человека (Вестник РАН. 1996. Т. 61. № 9). Ученые считают, что аналогичные явления имели место ранее и обуславливались исключительно природными процессами, в частности 11-летними циклами солнечной активности. Что касается фреонов, то пузырьки из воздуха из кернов льда подтверждают наличие его в атмосфере и в доиндустриальную эпоху.

Из других причин разрушения озонового слоя называют уничтожение лесов как основных поставщиков кислорода в атмосферу. Высказывается также предположение, что над Антарктидой существуют своеобразные восходящие вихри, способствующие рассеиванию озона.

Зарегистрировано также разрушение озона при выводе в космос летательных аппаратов (только один запуск «Шаттла» ответственен за потерю 10 млн т озона), при ядерных взрывах в атмосфере, крупных пожарах и других явлениях, сопровождающихся поступлением в верхние слои атмосферы оксидов азота и некоторых углеводородов. Существует также гипотеза срыва озонового слоя кометой Галлея. Полагают, что с ее уходом концентрация озона обычно восстанавливается.

Озон в нижних слоях атмосферы. Здесь озон выступает как сильный антиоксидант и бактерицид. Он способен уничтожать неприятные запахи и разрушать некоторые канцерогенные вещества. Вместе с тем при повышенных концентрациях озон проявляет себя как сильный яд. У людей он затрудняет дыхание и раздражает глаза, у растений повреждает ассимиляционный аппарат, разрушает хлорофилл.

Согласно имеющимся оценкам, концентрация озона в приземном слое воздуха с начала индустриальной эпохи возросла в 2 раза и ежегодно повышается на 1,0–1,6%. Основной причиной этого являются фотохимические смоги.

Проблема кислых осадков. Кислотными называют любые атмосферные осадки – дожди, туманы, снег, – кислотность которых выше нормальной. Кислотные свойства среды определяются ионами водорода (H^+). Чем больше концентрация водородных ионов в растворе, тем выше его кислотность. Для выражения концентрации ионов водорода используют единицы водородного показателя, или рН. Шкала рН: от 0 (крайне высокая кислотность) через 7 (нейтральная среда) до 14 (крайне сильная щелочность).

Химический анализ кислотных осадков показывает присутствие серной и азотной кислот. Это проблема связана с выбросами в воздух окислов серы и азота.

Значение рН среды чрезвычайно важно с экологической точки зрения, так как от него зависит деятельность практически всех ферментов, гормонов в организме, регулирующих обмен веществ, рост и развитие. Особенно чувствительны к повышению кислотности обитатели водоемов. В пресноводных озе-

рах, ручьях и прудах рН воды обычно составляет 6–7. Организмы адаптированы к этому уровню. Когда среда подкислена – яйцеклетки, сперма и молодь водных обитателей погибает. Многие пищевые цепи, охватывающие почти всех диких животных, начинаются в водоемах. Сокращаются популяции птиц, питающихся рыбой или насекомыми, личинки которых развиваются в воде.

Задание: определить кислотность дождевой воды, водных объектов, почв своей местности (см. сборник 15 «Экологический мониторинг»).

Кислотные осадки вызывают деградацию лесов. Попадая на листья и хвою деревьев, кислоты нарушают защитный восковой покров. Растения становятся более уязвимыми для насекомых, грибов и других патогенных микроорганизмов. Леса поражаются насекомыми-вредителями и болезнями. Конечный результат таких воздействий – снижение фитоценозами продуктивности, а нередко и гибель. Наиболее сильно повреждаются хвойные леса. Это связано с большой продолжительностью жизни их хвои (4–6 лет), что способствует накоплению в ней токсикантов. Первым признаком поражения хвойных лесов газами и кислыми осадками является сокращение сроков жизни хвои и уменьшение ее размера.

Очень высокой чувствительностью к загрязнению атмосферы характеризуются многие виды лишайников. Они первыми исчезают из экосистем и являются индикаторами неблагоприятного состояния среды.

Большие площади пораженных и погибших от загрязнения атмосферы почв лесов имеются в ФРГ, Швеции, Финляндии, Австрии, Польше, Канаде, на севере США и в других регионах. В ФРГ массовое поражение лесов зарегистрировано в начале 80-х г. В хвойных лесах, особенно пихтовых, повреждения отмечались у 80–90% деревьев, а в среднем у 10% всех видов древесных растений.

В России повреждено около 1,5–2 млн га лесов. Основные очаги поражения расположены в районе Норильска, Мончегорска, Братска.

Воздействуя на почву, кислотные осадки значительно увеличивают выщелачивание биогенов. При низких рН уменьшается активность редуцентов и азотфиксаторов. Почвы теряют плодородие. Кислотные осадки, просачиваясь сквозь почву, способны выщелачивать ионы алюминия и тяжелых металлов. Присутствие этих элементов в почве обычно не создает проблем, так как они связаны в нерастворимые соединения и не поглощаются организмами. Однако в кислой среде их соединения растворяются, становятся доступными и оказывают сильное токсическое воздействие на растения или на животных.

В разных районах последствия нападения кислотных осадков могут быть различными. Защитить экосистему от изменений рН может буфер. В качестве буфера многие природные системы содержат карбонат кальция. При одинаковом количестве кислотных осадков в первую очередь подкисляются и гибнут экосистемы с низкой буферной емкостью. Почвы, сформированные на известняках, обладают большой буферной емкостью и меньше страдают от кислотных осадков. В сельском хозяйстве издавна используется известкование почв.

Проблема парникового эффекта. Под парниковым эффектом понимают возможное повышение глобальной температуры земного шара в результате изменения теплового баланса, обусловленное парниковыми газами.

Американский эколог Б. Небел возможное потепление климата – «парниковый эффект» рассматривает как величайшую грядущую катастрофу.

Основным парниковым газом является двуокись углерода. Ее вклад в парниковый эффект, по разным данным, составляет от 50 до 65%. К другим парниковым газам относятся метан (около 20%), окислы азота (примерно 5%), озон, фреоны (хлорфторуглероды) и другие газы (около 10–25% парникового эффекта). Всего известно около 30 парниковых газов. Утепляющий эффект парниковых газов зависит не только от их количества в атмосфере, но и от относительной активности действия на одну молекулу. Если по данному показателю CO_2 принять за единицу, то для метана он будет равен 25, для окислов азота – 165, а для фреонов – 11000.

Начиная с середины XIX столетия содержание CO_2 в атмосфере менялось следующим образом (частей на миллион, или содержание молекул CO_2 на миллион молекул воздуха) 1859 г. – 265–290; 1958 г. – 313; 1978 г. – 330; 1990 г. – 350, т. е. увеличилось на 12–15%.

На поверхность Земли поступает в основном поток видимых лучей – не тепловых. Эти лучи проходят через парниковые газы не изменяясь. В околоземном пространстве при встрече с различными телами значительная часть этих лучей трансформируется в длинноволновые (инфракрасные) тепловые лучи. Парниковые газы являются существенным препятствием для ухода в космическое пространство тепловых лучей. Они попадают как бы в ловушку и обуславливают повышение температуры воздуха (парниковый эффект).

По имеющимся данным, за счет парниковых газов среднегодовая температура воздуха на Земле за последнее столетие повысилась на 0,3–0,6 °C. Сейчас увеличение концентрации CO_2 идет примерно со скоростью 0,3–0,5%/год. Сходными темпами увеличивается и содержание других парниковых газов (метана – на 1%/год, окислов азота – на 0,2%). Удвоение содержания парниковых газов в атмосфере, что может произойти во второй половине XXI столетия, обусловит повышение среднегодовой температуры планеты, по разным источникам, на 1–3,5 °C.

Прогнозируется, что следствием потепления климата будет таяние вечных снегов и льдов и подъем уровня океана примерно на 1,5 м (за последние 100 лет он повысился на 10–12 см). Подсчитано, что высвобождение всей массы воды, накопленной в ледниках, может поднять уровень океана на 60–70 м. Но это может произойти только в течение нескольких тысячелетий.

Глобальное потепление климата и повышение уровня океана рассматривается как экологическая угроза беспрецедентного масштаба. Прогнозируется, что при повышении уровня океана на 1,5–2 м под затопление попадает около 5 млн км² суши. Хотя эта площадь и не велика (лишь около 3% от общей поверхности суши), но это наиболее плодородные и густонаселенные земли. На них проживает около 1 млрд человек и собирается около 1/3 урожая отдельных сельскохозяйственных культур. Считается, что такая страна, как Бангладеш,

полностью уйдет под воду даже в том случае, если повышение уровня океана будет меньше 1 м.

Прогнозируется, что кроме подъема уровня океана потепление климата будет сопровождаться увеличением степени неустойчивости погоды, смещением границ природных зон, ростом числа штормов и ураганов, ускорением темпов вымирания животных и растений.



Рис. 8. Парниковый эффект, по Б. Небел. Автомобиль или парник нагреваются на солнце, так как световая энергия, проникающая внутрь через стекло, поглощается и превращается в тепловую, т. е. в инфракрасное излучение, не проходящее через стекло. Когда теплота таким образом улавливается, температура поднимается. Аналогично нагревается атмосфера Земли: свет сквозь нее проникает, а инфракрасное излучение поглощается парниковыми газами. Чем выше концентрация этих газов, тем сильнее нагревается атмосфера

Большую тревогу вызывает также возможность уменьшения различий температуры на полюсах и экваторе и в основном за счет более сильного потепления полюсов. С последним явлением может быть связано уменьшение площадей вечномёрзлых почв и высвобождение из них (особенно с заболоченных территорий) метана, что, в свою очередь, будет интенсифицировать парниковый эффект.

Основным техногенным источником поступления углекислого газа в атмосферу является сжигание органического топлива. В настоящее время только от тепловой энергетики в атмосферу поступает примерно 1 т углерода на человека в год, или около 6 млрд т/год на земном шаре. Прогнозируется, что в первой половине XXI столетия выброс возрастет до 10 млрд т/год. Климатологи крайне опасным считают выброс порядка 15–20 млрд т/год.

Основным фактором вывода углерода из атмосферы является фотосинтез и поглощение океаном. Так, в эксперименте было показано, что увеличение в воздухе в 2 раза концентрации CO_2 – с 330 до 660 частей на млн обусловило увеличение площади ассимиляционного аппарата растений на 30–40% (сорго, кукуруза) и повышение урожайности испытываемых сельскохозяйственных культур: хлопка – на 124%, помидоров и баклажанов – на 40%, пшеницы, риса, подсолнечника – на 20%, фасоли, гороха и сои – на 43% (Кондратьев, 1990).

Океан поглощает до 50% CO_2 , образующегося в результате деятельности человека. Океан потенциально мог бы поглощать и существенно больше углекислоты, но этому препятствует слабая перемешиваемость глубинных вод.

Наблюдения и расчеты последнего времени дают основание считать, что наряду с техногенными процессами все более значительным поставщиком парниковых газов становятся сами экосистемы, в которых человек нарушает сложившиеся круговороты и тем самым высвобождает углекислоту, метан и другие газы. Г.А. Заварзин (Россия) и У.Кларк (США) первенство в этих процессах отдают нарушению работы микробных сообществ (особенно Сибири и Северной Америки).

Авторы работы «Проблемы экологии России» (К.С. Лосев и др., 1993) считают, что экосистемы (биота) стали мощным поставщиком углерода в результате действия комплекса факторов, включая уменьшение площадей лесов, лесные пожары, интенсивную обработку почвы, нарушение вечномёрзлотных процессов и т. п. По их подсчетам, количество углерода, поступающего в атмосферу вследствие чисто техногенных процессов (например, сжигания топлива) и в результате воздействия на биоту, примерно сравнялись при тенденции увеличения доли углерода, поставляемого биотой.

В этой связи решение проблемы парникового эффекта в большей степени переносится на природно-экосистемный уровень (сохранение сложившихся круговоротов, соблюдение допустимых пределов воздействия на экосистемы, неистощенное природопользование и др.). К сожалению, для многих регионов такая задача трудно решается в рамках современной и тем более увеличивающейся численности населения.

Другие гипотезы антропогенного изменения климата. Многие ученые обращают внимание на недостаточность рассмотрения проблемы климата только

под углом зрения его потепления. Существуют факторы, действующие в направлении, противоположном парниковому эффекту. Так, увеличивающаяся запыленность препятствует поступлению к земной поверхности солнечной радиации и тем самым ее тепловой составляющей. Подобным образом действует повышение влажности воздуха и облачность. Существенным фактором является также изменение отражательной способности (альбедо) земной поверхности. Всякое ее увеличение ведет к выхолаживанию нижних слоев атмосферы и понижению температуры.

Крайним проявлением явлений, противоположных парниковому эффекту является смоделированная в свое время «ядерная зима», или «ядерная ночь», планеты под влиянием резкого увеличения запыленности атмосферы.

Одновременное действие противоположно направленных факторов дает основание для неоднозначных прогнозов изменения климата. Казалось бы, что наиболее объективным доказательством различных точек зрения являются метеорологические наблюдения длительных периодов. Но и здесь все не так просто. Сторонники гипотезы потепления климата, кроме повышения температуры, в качестве одного из доказательств своей точки зрения используют тот факт, что из 10 лет 80-х г. в шесть (1981, 1983, 1986, 1987, 1988, 1989) оказались самыми теплыми за весь период наблюдений. Изменилось количество осадков: их стало выпадать больше в средних и высоких широтах и меньше в субтропиках.

Сторонники противоположной точки зрения обращают внимание на то, что повышение температуры в течение последнего столетия (примерно на 0,5 °C) произошло на фоне заканчивающегося холодного природного цикла, имевшего место в конце XIX столетия. Кроме того, отмечается, что повышение температуры было значительным в 1881–1917 гг., т. е. еще до периода интенсивного накопления в атмосфере парниковых газов. С этих позиций повышение температуры в последнем столетии рассматривается как один из природных циклов, который может измениться на противоположный (похолодание).

Следует также учитывать возрастающее влияние на климат антропогенного тепла. Согласно М.М. Будыко, радиационный баланс земной поверхности и производимая человеком тепловая энергия в настоящее время соотносятся как 49:0,02, что практически не сказывается на глобальной температуре. Доля антропогенного тепла пока не превышает 0,006% от теплового баланса Земли. Однако при современных темпах роста производства энергии (примерно на 10% ежегодно) в ближайшем столетии антропогенное тепло и радиационный баланс заметно сблизятся, что не исключает возможности термодинамического, или теплового, кризиса.

2.3. Загрязнение гидросферы

Вода – неперенное условие и фактор жизни, и именно на нее воздействует человек в невиданных масштабах. Вода – практически единственный источник пополнения кислородом атмосферы в процессе ее разложения при фотосинтезе. Она является условием миграции химических элементов и соедине-

ний, геологического и биологического круговоротов веществ. Антропогенное загрязнение гидросферы в настоящее время приобрело глобальный характер и существенно уменьшило доступные эксплуатационные ресурсы пресной воды на планете.

Существенной географической особенностью загрязнения рек России является то, что основные промышленные районы и наибольшая концентрация населения приурочены главным образом к верховьям водосборных бассейнов. Главные реки России – Волга, Дон, Урал, Обь, Енисей, Лена, Печора – в той или иной мере загрязнены на всем протяжении и оцениваются как загрязненные, а их крупные притоки – Ока, Кама, Томь, Иртыш, Тобол – относятся к категории сильно загрязненных. Серьезные экологические проблемы возникли в бассейне Волги. От городов и промышленных предприятий, расположенных на берегах Волги и ее притоков, ежегодно в реку, а затем и в Каспий поступает около 266 тыс. т взвешенных веществ, 180 тыс. т органики, 130 тыс. т сульфатов, 75 тыс. т нитратов и нитритов, 12 тыс. т аммонийного азота, 7 тыс. т нефтепродуктов, сотни тонн соединений тяжелых металлов и других загрязнителей. Загрязнение Волги ведет к резкому уменьшению биологической продуктивности, снижает рыбохозяйственное значение и наносит огромный экономический ущерб.

Угрожающие размеры принимает *загрязнение морей и всего Мирового океана*. Мировой океан служит одним из важнейших источников ресурсов для человечества. Возрастающая эксплуатация ресурсов Мирового океана оказывает сильное воздействие на его экосистему.

В Мировой океан ежегодно сбрасывается более 30 тыс. различных химических соединений, общая масса которых составляет 1,2 млрд т.

Океан неоднороден по физико-географическим условиям. Поверхностная и донная границы являются по выражению В.И. Вернадского «пленками жизни», в прибрежных районах выделяются «сгущения жизни». Для обеспечения экологического равновесия всей биосферы эти пленки и сгущения жизни в океане играют ключевую роль. Живое вещество океана вносит свой вклад в продуцирование биомассы; в поддержание газового состава атмосферы; регулирование химического состава океанических вод; образование осадочных горных пород; формирование берегов и подводного рельефа.

Океаны представляют собой огромные впадины в рельефе Земли. В эти впадины устремляется практически весь сток поверхностных вод суши. За исключением небольшого числа замкнутых бессточных котловин, земная поверхность промывается атмосферными осадками. Поскольку скорость течения в реках довольно высока (в среднем вода из верховьев рек достигает океана всего за 12 дней) загрязняющие вещества, попавшие в реку, очень быстро стекут в океан. Площади речных бассейнов огромны. Реки вбирают в себя и несут в океан не только сточные воды городов, но и ядохимикаты и удобрения с полей.

Благодаря мощным циркуляционным процессам океан представляет собой единое целое. Воды океанов и морей связаны течениями. Течения способны многократно увеличивать площадь загрязнения и переносить ядохимикаты за тысячи километров.

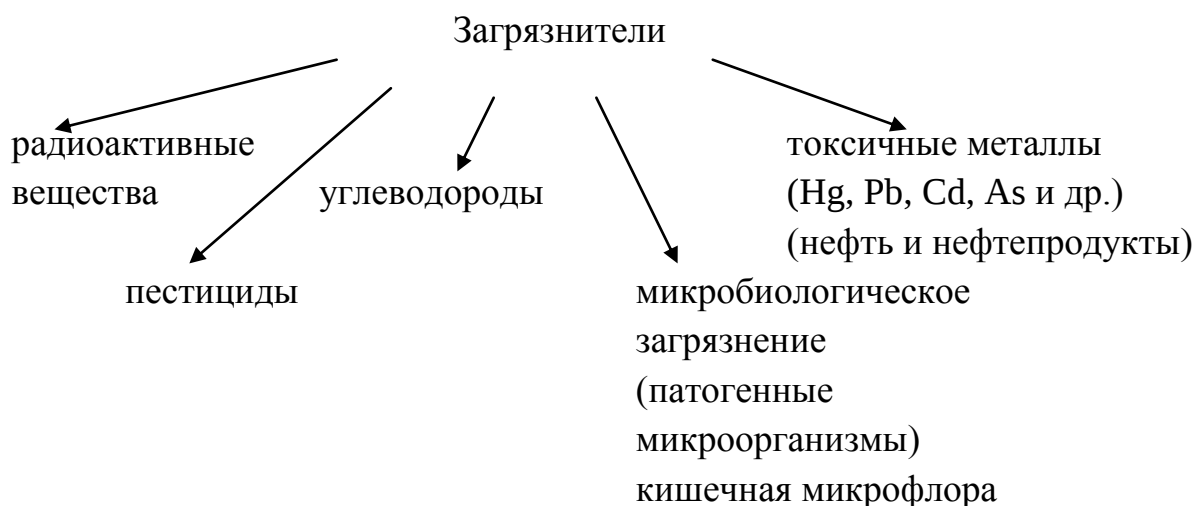


Рис. 9. Загрязнители литосферы

Единство океана поддерживается целостностью его экологической системы. Океан заполнен жизнью от поверхности до максимальных глубин. Главным производителем первичной биологической продукции в океане является фитопланктон. Дальнейшие звенья круговорота состоят из мелких животных, хищников, детритофагов и микроорганизмов-редуцентов. Многие тяжелые металлы накапливаются в тканях в концентрациях, в 10, 100, 1000 раз превышающих содержание в морской воде. В 1 кг рыбы содержание металлов примерно столько же, сколько их сконцентрировано в 1000 кг фитопланктона. Металлы, рассеиваемые человеком в процессе техногенеза, возвращаются к нему в концентрированном виде вместе с морской пищей.

Живое вещество в океане выполняет важную функцию насоса, откачивающего углекислый газ из атмосферы. Океан захватывает из атмосферы и захоранивает углекислый газ в осадочных породах типа известняков и доломитов, в биомассе живого вещества и растворенной органики. Уязвимость этого звена в том, что темпы антропогенного накопления углекислого газа в атмосфере выше, чем скорость откачивания его морскими организмами. Многие экосистемы, особенно интенсивно связывающие углекислый газ, расположены на мелководьях или в поверхностной толще океана. Они в первую очередь страдают от антропогенного воздействия и снижают свою продуктивность (коралловые рифы).

Загрязнение океана разрушает тонкие биохимические связи между его обитателями. Морская экосистема представляет собой физиологическую целостность. Физиологические системы многих морских организмов являются открытыми, а все сообщество объединяется биохимическими связями по принципу дополнительности: гидробионты выделяют вещества, необходимые другим организмам, а сами включают в свой обмен выделения соседей. Кроме того, прижизненные выделения играют важную роль в общении гидробионтов: самцам и самкам находить друг друга, особям определенного вида собираться в стаи, хищникам находить жертвы, жертве – избегать хищников. Вторжение чу-

жеродных веществ в океан способно вызвать хаос в поведении гидробионтов, разрушить всю систему биоценологических отношений.

Контакт океана с суши. В настоящее время около 50% населения земного шара обитает вблизи океана или непосредственно в его прибрежной зоне. Огромная масса веществ, в том числе промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоков поступает на мелководье со стоком с суши. Твердый сток при впадении рек в моря осаждается, примерно 90% веществ, выносимых с суши, остается в пределах мелководий и в океан не поступает.

Морские мелководья являются глобальной геохимической ловушкой, задерживающей большую часть веществ, выносимых с суши. Морские мелководья – это область сгущения жизни. На их долю приходится основная масса рыбы и морепродуктов, употребляемых человеком в пищу. Относительная замкнутость биохимической системы морских мелководий делает ее уязвимой как в отношении нарушения экологии гидробионтов, так и в отношении биоаккумуляции веществ, опасных для человека.

Особую проблему создает переудобрение морских мелководий. Экосистемы отвечают на это сначала бурной вспышкой биопродуктивности специфических групп гидробионтов, а затем их гибелью. Уязвимым звеном становится быстрое потребление кислорода. Разложение трупов ведет к сероводородному заражению, которое завершает превращение прибрежных экосистем в мертвую зону.

Контакт океана с атмосферой. К ней относится вся фотическая зона, и поверхностная пленка, и первые сантиметры воды.

Гипонейсталь – поверхность раздела океан – атмосфера. Эта зона исключительно богата неживым органическим веществом. Для обитателей океана – это готовая пища, источник биостимуляторов или ингибиторов. Гипонейсталь хорошо освещается солнцем, в том числе биологически активными инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами; она насыщена кислородом. В верхних 5 см морской воды наблюдается скопление своеобразных форм жизни. 90% беспозвоночных и рыб мелководий и открытых частей океана используют поверхностную пленку как своеобразный инкубатор для откладывания икры и выращивания молоди.

Один из главных загрязнителей поверхности океана – нефть и нефтепродукты. Капля бензина создает на поверхности воды пленку 30 см в диаметре. Мальку рыбы, едва появившемуся из икринки, необходимо сделать глоток воздуха, чтобы заполнить плавательный пузырь. Малек поднимается к поверхности, но там нефтяная пленка. Малек делает глоток – и погибает.

Основная масса нефтепродуктов сносится в океан с суши. Около 60% загрязнений дает автотранспорт. Нефтяные пленки препятствуют газообмену между океаном и атмосферой. Многие углеводороды являются сильно действующими ядами.

Ведущую роль в питании дна океана осадочным материалом играет верхний слой, где благодаря жизнедеятельности организмов, главным образом диатомовых водорослей, возникает огромное количество взвеси, во много раз превосходящее поступление осадков с континентов. Вместе с осадками из зоны

планктона уносятся на дно загрязняющие вещества. Это очищает поверхность океана, но загрязняет дно. Зоопланктон выполняет роль биофильтра (100 км² в сутки). Вся зона планктона в океане отфильтровывается всего за 20 суток. Образуемые фильтраторами пищевые комочки оседают на дно.

Атмосферный перенос способствует загрязнению Мирового океана.

Контакт океана с дном. Дно океана – мощный биохимический фильтр, связывающий тяжелые металлы, поступающий из недр.

Глубокие трещины – рифты. Холодная вода проникает сквозь пористые вулканические породы вглубь, в недра Земли. Нагревается и растворяет содержащиеся в горных породах металлы. Горячая вода под большим давлением устремляется назад и выбрасывается в виде подводных гейзеров – гидротерм (300–400 °С). Благодаря высокому содержанию сульфидов металлов вода окрашена в черный цвет («черные курильщики»). Гидротермы в условиях мрака и холода служат оазисами жизни. Высокая биологическая продуктивность жизни обусловлена симбиозом животных с хемосинтезирующими бактериями. Бактерии, наполняющие ткани этих животных и синтезирующие органические соединения, вводят питательные вещества непосредственно в их клетки. С «черными курильщиками» связано формирование обширного класса рудных гидротермальных месторождений. Поднимаясь из недр гидротермы насыщаются не только метаном, сероводородом, но и сернистыми соединениями металлов, главными из которых являются фтор, цинк, медь, молибден, серебро, свинец, кобальт, марганец, ванадий, мышьяк и др. «Дым» – это жидкая руда.

При контакте гидротермальных растворов с холодной придонной водой происходят интенсивные геохимические реакции, в результате которых многие минералы выпадают в осадок. Отложения гидротерм представляют богатые полиметаллические руды.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие антропогенные факторы вызывают нарушения литосферы?
2. Какие вещества являются главными загрязнителями атмосферы?
3. Какие загрязнители атмосферы являются виновниками усиления парникового эффекта?
4. Назовите основные причины разрушения озонового экрана.
5. Почему образуются кислотные дожди?
6. Какие вещества являются главными загрязнителями океана?
7. Дайте характеристику процесса изменения биологического разнообразия на планете.

3. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ [1, 2, 4, 5, 18]

3.1. Понятие «устойчивое развитие»

Представления об устойчивом развитии, сформулированные в конце XX в., были следствием озабоченности мирового сообщества последствиями влияния человека на биосферу. Глобальное развитие производства стало причиной нарушения биосферы и превратило ее в техносферу.

Вся история человечества – это история усиления его влияния на природу. В этой истории было 3 важных этапа, носивших характер революций.

1-я – неолитическая революция – была связана с переходом многих народов примерно 10 тыс. лет назад от кочевого к оседлому образу жизни с началом земледелия.

2-я – индустриальная революция – началась в XVII – XVIII вв. в Западной Европе в связи с большими достижениями в механике, изобретениями всевозможных устройств, интенсификацией выплавки железа, добычи угля и изобретения парового двигателя.

В XIX – XX вв. последовала третья научно-техническая революция, вызванная бурным прогрессом науки и техники. Именно после 3-й революции, когда уровень производства повысился в десятки раз, стали говорить о техносфере как биосфере, существенно преобразованной влиянием хозяйственной деятельности человека. На сегодняшний день, по данным съемок из космоса, на суше сохранилось менее 30% земель, не вовлеченных в техносферу.

За 100 лет мировое потребление энергии увеличилось в 14 раз, суммарное потребление первичных энергоресурсов превысило 400 млрд тонн. Использование черных металлов возросло в 8 раз. За этот период было произведено 6 млрд тонн минеральных удобрений и свыше 400 тыс. тонн различных химических соединений для сельского хозяйства.

Особенно интенсивным было развитие экономики в последние 50 лет, когда возникла «пропасть между экономистами и экологами» в их восприятии реалий. Поднятие уровня жизни на современную высоту является результатом сжигания огромного количества ископаемого топлива, что ведет к дестабилизации климата на планете, результатом которого являются штормы, таяние ледников в горах, подъем уровня Мирового океана.

В XX в., вследствие бурного роста народонаселения и повышения уровня энерговооруженности человека, резко усилилось его влияние на природу. Обозначились кризисные явления: возрос уровень загрязнения окружающей среды, истощаются энергетические, минеральные и биологические ресурсы. Глобальные экологические проблемы вызывают необходимость консолидации усилий всего мирового сообщества для их решения.

Наиболее активно представления об устойчивом развитии стали развиваться в последние десятилетия XX века. Так, в 1945 г. возникла Организация Объединенных Наций (ООН), главной задачей которой была консолидация мирового сообщества. Затем при ООН была создана ФАО (Продовольственная и

сельскохозяйственная Организация ООН), задачей которой было решение продовольственной проблемы народонаселения Земли. В 1946 г. была создана ЮНЕСКО – Организация ООН по вопросам образования, науки и культуры. В 1961 г. возник WWF – Всемирный фонд дикой природы, деятельность которого помогла сохранить множество видов, находящихся на грани полного уничтожения.

Создание этих важнейших организационных структур позволило провести целый ряд конференций и подготовить различные конвенции, регулирующие использование ресурсов.

Впервые термин «устойчивое развитие» был использован в документах в 70-х гг., когда появилась идея разработки всемирной стратегии охраны природы. Ее выдвинули международные организации: Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Всемирный фонд дикой природы (ВВФ).

В докладе Комиссии ООН «Наше общее будущее» (1987 г.) была предложена концепция устойчивого развития, главная задача которой – показать стратегические пути развития современной цивилизации, следуя которым можно обеспечить хорошее качество жизни людей, сохраняя и поддерживая воспроизводящие силы природы. Люди должны таким образом удовлетворять свои потребности, чтобы не нарушались установившиеся в течении миллионов лет основные показатели биосферных процессов, не ставилась под угрозу жизнь будущих поколений.

Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) провозгласила в итоговом документе «Повестка дня на XXI век» **программу реализации устойчивого развития**. В настоящее время концепция устойчивого развития продолжает быть в центре всеобщего внимания. *Устойчивое развитие* было определено как процесс, отвечающий потребностям настоящего, но не лишаящий будущее поколение возможности удовлетворять свои потребности. В ООН создана специальная комиссия по устойчивому развитию.

В «Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» есть следующее определение устойчивого развития: «Устойчивое развитие – это стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы», для чего необходимо не превышать хозяйственной емкости биосферы.

Кроме того, устойчивое развитие – это исключительная возможность: в экономическом отношении оно позволяет создавать рынки и рабочие места, в социальном плане – привлекать людей из всех слоев общества, дать каждому человеку право голоса и право выбора в решении своего собственного будущего.

Основой стратегии устойчивого развития является идея сбалансированности между окружающей средой и ее ресурсами, экономикой и населением Земли.

Цель стратегии устойчивого развития – выработать основные пути и способы приспособления жизни к глобальным изменениям.

Принципы устойчивого развития включают следующее:

- уважение и забота обо всем сущем на Земле;
- повышение качества жизни;
- сохранение жизнеспособности и разнообразия экосистем;
- предотвращение истощения невозобновляемых ресурсов;
- развитие в пределах потенциальной емкости экосистем;
- изменение сознания человека и стереотипов его поведения;
- поощрение социальной заинтересованности общества в сохранении среды обитания.

3.2. Социальные и экономические аспекты устойчивого развития

Среди проблем построения общества устойчивого развития самой сложной является ограничение роста народонаселения, так как от численности землян в первую очередь зависит давление на окружающую среду. Неконтролируемый рост народонаселения исключает построение общества устойчивого развития, поэтому необходима специальная демографическая политика. В ее основе лежит повышение уровня благосостояния и образованности населения и повышение участия женщин в общественной жизни.

Социальные аспекты. Ожидается, что к 2020 г. население мира достигнет 8 млрд человек. Каждая страна, решая демографические задачи, как часть национальной стратегии устойчивого развития, должна иметь представление о своих возможностях по жизнеобеспечению народонаселения, об имеющейся базе природных ресурсов, способных удовлетворять потребности людей без ее быстрого истощения. Особое внимание должно уделяться таким жизненно важным ресурсам, как вода и земля, а также экологическим факторам, таким как здоровье и биологическое разнообразие экосистем.

Для обеспечения устойчивости в течение продолжительного времени планы экономического развития должны учитывать сохранение и защиту природных ресурсов.

Среди проблем, стоящих перед миром, главными являются:

- подверженность молодежи во все большей степени злоупотреблению наркотиками, незапланированным беременностям и болезням, передаваемым половым путем,
- улучшение положения большинства женщин в развивающихся странах, где нет условий для сохранения своего здоровья, поднятия социального статуса и контроля рождаемости
- развитие во многих регионах таких болезней, как СПИД полиомиелит, холера, туберкулез, проказа, малярия и др., являющихся следствием отсутствия качественного жилья недостатка чистой воды и санитарии, загрязнения окружающей среды,
- ухудшение положения коренных народов, чей жизненный уклад существенно изменился в результате безработицы, плохих жилищных условий, бедности и болезней.

В рамках общей стратегии улучшения здоровья всех граждан каждой страны необходимо разработать национальные планы действий в области здравоохранения, в соответствии с которыми следует:

- иметь национальные службы здравоохранения и контроля здоровья населения;
- гарантировать мужчинам и женщинам равные права для ответственного выбора количества своих детей и определения сроков их рождения;
- обеспечить услуги здравоохранения, вакцинацию и питание детей, а также их защиту от сексуальной и экономической эксплуатации;
- разработать программы для борьбы с загрязнением воздуха, а также способы ликвидации различных отходов.

Экономические аспекты. Одной из основных причин постоянной деградации окружающей среды во всем мире является структура потребления и производства, не обеспечивающая устойчивости, особенно в промышленно развитых странах. При этом богатая часть населения, ведя расточительный образ жизни, создает огромную нагрузку на окружающую среду, тогда как другая – не в состоянии удовлетворить свои потребности в области питания, здравоохранения, жилищ и образования. Поэтому для обеспечения устойчивого развития следует:

- определить сбалансированные структуры потребления, которые Земля сможет выдержать в течение продолжительного времени;
- найти пути, позволяющие обеспечить экономический рост и процветание при одновременном уменьшении расхода электроэнергии и сырья.

Устойчивое развитие вряд ли возможно, если не будет развиваться природоохранное законодательство, не будут использованы ценовые стимулы и рыночные механизмы, которые сделают ясной для всех экологическую стоимость потребляемой энергии, используемых сырья, природных ресурсов и накопления отходов.

В конечном итоге сами люди должны взять на себя ответственность за потребление товаров и услуг на устойчивом уровне. Правительства и деловые круги могут стимулировать такое стабильное потребление через систему образования, информационные программы, позитивное рекламирование продуктов и услуг, содействующих устойчивости, развитие системы мировой торговли.

Все это должно найти отражение в международной стратегии, в рамках которой государствам следует:

- покончить с протекционизмом, в частности, отказаться от односторонних торговых барьеров и поощрять либерализацию торговли;
- сократить субсидии, приводящие к несправедливой конкуренции;
- обеспечить содействие экологической и торговой политики устойчивым формам развития;
- позаботиться о том, чтобы экологические нормы не использовались в качестве средств произвольной и неоправданной дискриминации или в качестве замаскированных торговых ограничений;
- обеспечить вклад общественности в формирование, согласование и реализацию торговой политики.

Правительствам следует разработать стратегии устойчивого развития и объединить в единое целое политику в социальной и экологической сферах на всех уровнях, включая налоговые меры и бюджет.

За годы, прошедшие после Рио-де-Жанейрской конференции, во многих странах сделаны огромные шаги. В частности, разработаны и приняты парламентами и правительствами международные, национальные и региональные научные и прикладные программы, благодаря чему созданы новые системы мониторинга; сформированы органы управления и координации по проблемам охраны окружающей среды; разработаны и действуют многочисленные ресурсосберегающие технологии и системы очистки среды.

Несмотря на большие успехи в создании инфраструктуры и огромные финансовые затраты, глобальное ухудшение состояния окружающей среды продолжается, и в обозримом будущем не просматривается остановка этого процесса или хотя бы его стабилизация, что связано либо с недостаточностью предпринимаемых усилий, либо с неточной расстановкой приоритетов.

Окружающая среда и социальные проблемы. Состояние окружающей среды в любой местности следует трактовать как результат социального согласия или компромисса между локальным сообществом и работодателями, в чьем ведении находятся предприятия – основные загрязнители окружающей среды. Само сообщество, являясь потребителем, также оказывается загрязнителем среды. Государственная власть выступает арбитром и в зависимости от уровня экологической напряженности в обществе и давления со стороны различных групп населения и производителей устанавливает нормативы и правила, с помощью которых поддерживает тот или иной уровень состояния окружающей среды. При этом показателем качества выступают предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ или их эквиваленты, биоиндикаторы. Эти показатели выражают лишь уровень социального согласия между загрязняющими среду производителями и локальным сообществом.

Такой путь не приводит к решению проблем устойчивости окружающей среды и выживания человечества, хотя и улучшает условия жизни людей в конкретном месте.

Наиболее существенное влияние на здоровье человека оказывает разрушение им своей экологической ниши на значительной территории, о чем свидетельствуют сведения о росте генетических заболеваний, психических и врожденных нарушений. Социальные последствия этого процесса требуют пристального внимания, так как, возможно, именно с ними связаны распространение алкоголизма и наркомании, проявление невиданной жестокости при локальных конфликтах, снижение иммунитета человека, возникновение новых болезней, вспышки, казалось бы, искорененных болезней (холеры, малярии), нарушение запретов и тормозящих процессов. Глубинные механизмы, ведущие к распаду генома человека, невидимы и неосязаемы, в результате – экологические приоритеты далеко не всегда оказываются на первом плане даже в государственной политике.

Превышение порога возмущения и неизбежность снижения используемой человеком мощности окружающей среды означает и необходимость ограничения численности населения Земли до 10, 12 или 15 млрд человек в конце XXI в.

Устойчивость биосферы как системы нарушена появившейся в ней подсистемой, созданной человеком, стремительно переключающей на себя поток энергии, потреблявшейся ранее другими подсистемами биосферы, а также тот поток энергии, который биота захоронила в прошлом в виде ископаемого топлива. В этой подсистеме эволюцию заменил прогресс, на котором базируется экономический рост, в свою очередь обеспечивающий ускорение прогресса. Однако однонаправленно развивающаяся подсистема принципиально нестабильна, а темпы ее роста становятся угрожающими. Признаков нестабильности уже достаточно много.

1. Социальные признаки свидетельствуют о том, что число голодающих, бедных и не обеспеченных чистой водой людей в мире увеличивается. Возрастает также число травм, отравлений, аварий и пострадавших от стихийных бедствий. Все большее число людей подвержено связанным с загрязнением среды болезням, наркомании, алкоголизму и психическим расстройствам. Неуклонно понижается иммунный статус человека. Даже в развитых странах сохраняется высокий уровень безработицы. Таким образом, социальные условия также далеки от стабильности.

2. Экономические признаки свидетельствуют о том, что развитые страны не готовы отказаться от экономического роста, а развивающиеся страны идут по пути разграбления своих природных богатств и разрушения естественной природной среды, т. е. экономический рост не обеспечивает стабильности, а, напротив, служит фактором дестабилизации.

3. Демографические признаки видны в дальнейшем увеличении населения планеты со всё большим приростом. Проекты планирования семьи не подкрепляются экономически и социально. Идеи депопуляции просто не рассматриваются на уровне правительств. Господствует антропоцентризм, поддерживаемый практически всеми идеологиями и конфессиями. Групповые, национальные, региональные и партийные интересы преобладают над общечеловеческими. В итоге демографический фактор является едва ли не наиболее дестабилизирующим.

Политический реализм указывает на то, что мировое сообщество в состоянии разрешить только отдельные локальные проблемы и конфликты, но не способно обеспечить глобальную политическую стабильность.

Все перечисленные признаки нестабильности имеют экологический характер и служат причинами деформации окружающей среды. Опасный критический порог перейден человечеством. Дальнейший экономический рост и сопутствующий рост населения планеты ведут к углублению и ускорению начавшейся катастрофы и в дальнейшем – коллапсу. Скорее всего, это будет потрясение и перестройка организма человека на новом уровне стабилизации окружающей среды, как это уже случалось на Земле в прошлом. Таким образом, биосфера и человеческое сообщество находятся в условиях нестабильности и развивающейся экологической катастрофы.

3.3. Реализация концепции устойчивого развития в России

Концепция устойчивого развития может быть успешно осуществлена только при условии соблюдения определенных условий (подходов, требований).

Первое из них – борьба с причинами, а не со следствиями неблагоприятной деятельности людей и неблагоприятной технической политики. Борьба со следствиями предполагает проведение бесперспективной политики всеобщей очистки природной среды. Борьба с причинами означает изменение характера деятельности, а также формирования и проведения политики, исключающей неблагоприятные воздействия на окружающую среду и нерациональное использование ресурсов.

Второе принципиально важное условие – отказ от сложившейся в мире политики безграничного роста производства и потребления, так как никакие ресурсы не в состоянии обеспечить экологически безопасное ее проведение.

Третьим условием является прекращение безграничного роста народонаселения, особенно в развивающихся странах, так как Земля как планета уже обеспечивает человеческую популяцию, в несколько раз превышающую ее природные возможности.

Четвертое условие – переход к повсеместному использованию экологически чистого производства, принципиально отличающегося меньшим образованием отходов и меньшим потреблением материальных и энергетических ресурсов.

Пятое условие – понимание неразрывного единства экологических, экономических и технических проблем. Экономика любого производства неразрывно связана с его экологическими характеристиками, а экономические и экологические показатели определяются техническим уровнем производства и его культурой. Для экологически чистого производства характерен высокий уровень его технического, экологического и экономического развития.

Шестое условие – проведение анализа любого вида деятельности. При этом, с одной стороны, анализируются технологии добычи соответствующих материальных ресурсов и энергоносителей и их использование при создании потребительских товаров и услуг, с другой – при эксплуатации готовых изделий, механизмов, машин всегда требуется потребление материальных и энергетических ресурсов. Этим процессам сопутствуют неблагоприятные воздействия на окружающую среду. Наконец, и после износа изделий или машин необходима их утилизация, которая должна обеспечить возможно более полное использование всех составных частей, что, естественно, не может быть реализовано без определенных затрат соответствующих ресурсов. Таким образом, анализ полного жизненного цикла должен привести к выбору таких инженерных решений, которые суммарно на всех этапах жизненного цикла любой продукции обеспечивали бы минимальные затраты и минимальные воздействия на окружающую среду.

Седьмое условие связано с оценкой опасности неблагоприятных экологических последствий, требующих принятия предупредительных мер, даже если нет уверенности в неизбежном наступлении этих последствий.

Восьмое условие – учет человеческого фактора, формирование экологического мышления, развитие экологического образования, обеспечивающего повышение экологической культуры производства.

Наконец, важным условием устойчивого развития является борьба за стабилизацию экологических систем, сохранение биологического разнообразия, предотвращение гибели видов, занесенных в Красную книгу.

4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО [1, 2, 4, 5, 18]

4.1. Основные направления международного сотрудничества в области экологии и охраны окружающей среды

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды осуществляется по межправительственным соглашениям или по неправительственным программам, которые организуются общественными движениями и учеными. Это важнейшее условие создания обществом устойчивого развития. Международное сотрудничество началось примерно 100 лет назад с заключения договоров и конвенций об охране тех или иных видов животных. Однако в середине XX в. стало очевидно, что нельзя сохранить отдельные виды и все биоразнообразие, не сохранив среду их обитания. После этого на первый план выходит сотрудничество по предотвращению загрязнения и разрушения окружающей природной среды.

Охрана атмосферы. Главными проблемами охраны атмосферы, которые решает мировое сообщество, являются: уменьшение трансграничных переносов веществ, загрязняющих атмосферу (в первую очередь, оксидов серы и азота, вызывающих кислотные дожди), снижение выбросов диоксида углерода и сохранение озонового слоя атмосферы. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979) положила начало международному сотрудничеству в деле охраны атмосферы. В 1992 г. была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Ее целью было ограничение выбросов парниковых газов. Киотский протокол (1997) предлагает странам ограничить выбросы диоксида углерода и повысить его сток за счет увеличения площади лесов. Те страны, у которых выбросы превышают сток, должны компенсировать это соответствующими платежами странам, у которых величина стока превышает выбросы. В Киотском протоколе было предложено увеличить налоги на использование ископаемых углеродистых энергоносителей и на выбросы в атмосферу диоксида углерода. Однако ежегодное общее количество выбросов диоксида углерода в атмосферу продолжает нарастать.

Главными международными документами, имеющими задачи защиты озонового слоя Земли, являются Венская конвенция об охране озонового слоя (1985) и Монреальский протокол (1987). В основе протокола лежит гипотеза М. Молина о том, что главными разрушителями озона в атмосфере являются хлорфторуглеродистые соединения (ХФУ).

Охрана Мирового океана. Международное сотрудничество в этой области началось с принятия международной конвенции по регулированию китобойного промысла (1946). В 1969 г. была подписана Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью, в 1992 г. в нее были внесены уточняющие изменения. Важную роль в снижении уровня загрязнения Мирового океана сыграла Брюссельская международная конвенция о создании международного фонда для компенсации от загрязнения нефтью (1971), Лондонская конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (1972), Лондонская международная конвенция по

предотвращению загрязнения с судов (1978). В 1982 г. была разработана Конвенция ООН по морскому праву. В 1996 г. была принята Международная конвенция об ответственности и компенсации за ущерб в связи с перевозкой морем опасных и вредных веществ.

Охрана биоразнообразия. В основе международного сотрудничества в деле охраны биоразнообразия лежит признание суверенитета каждой отдельной страны над ее природными ресурсами. Поскольку распределение многих видов организмов не зависит от государственных границ, их сохранение возможно только при международном сотрудничестве. Наиболее важные документы в деле охраны биоразнообразия: Вашингтонская конвенция – Конвенция о международной торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (1973); Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местобитаний водоплавающих птиц (1972); Бернская конвенция об охране дикой флоры и фауны и природных сред обитания в Европе (1979).

Более подробная информация по данной теме представлена в сборнике 5. «Биоразнообразие и способы его сохранения».

4.2. Общественные экологические организации

Серьезным противовесом ухудшения экологической ситуации, важным звеном в системе экологического общественного сознания, как считал выдающийся эколог Н.Ф. Реймерс, являются «развитое экологическое движение, сильное общественное мнение, информированность».

Поэтому стране необходимо иметь сильное и влиятельное природоохранное движение.

Экологическое движение традиционно представляется как совокупность неформальных, неправительственных организаций «зеленых», «синих» и т. д.

Экологическое движение, будучи видом социального движения, характеризуется как тип социальной организации людей, действующих в рамках формальных и неформальных структур, выступающих за снижение экологической опасности, за оздоровление экологической обстановки, за гармонизацию отношений человека, общества и природы и вносящих практический вклад в реализацию устойчивого развития России.

Неправительственные общественные организации являются партнерами государственных природоохранных структур, выступают в качестве экспертов по написанию законопроектов, вносят предложения по совершенствованию природоохранного законодательства, информируют общество по вопросам экологии, способствуют изменению общественного мнения и позиции правительств по вопросам охраны окружающей среды, предлагают альтернативы и осуществляют на практике модельные экологические проекты, мобилизуют население на проведение природоохранных акций.

В России накоплен опыт участия общественности, неправительственных экологических организаций в решении проблем устойчивого развития, и прежде всего в вопросах экологического образования и воспитания населения (см. Приложение 2).

5. РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ СТАНОВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

[1, 2]

Общество устойчивого развития предполагает высокую экологическую культуру составляющих его индивидуумов. Она формируется в результате экологического образования, которое необходимо осуществлять с рождения. Экологическое образование направлено на кардинальное изменение сознания людей в отношении природы Земли, сложившихся стереотипов мышления и поведения. Образование направлено на принятие каждым человеком новых принципов этики, культуры и справедливости, базирующихся на системе ограничений и запретов, диктуемых законами развития биосферы.

17–18 марта 2005 г. в Вильнюсе была принята «Стратегия Европейской экономической комиссии ООН для образования в интересах устойчивого развития». Главная задача принятого документа – перейти от простой передачи знаний, умений и навыков, необходимых для существования в современном обществе, к готовности действовать и жить в быстроменяющихся условиях, участвовать в планировании социального развития, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий.

В Стратегии сказано: «Образование выступает одной из предпосылок для достижения устойчивого развития и важнейшим инструментом эффективного управления и развития демократии». Образование в интересах устойчивого развития (ОУР) должно способствовать развитию у детей навыков критического и творческого мышления, укреплять их потенциал, позволяет иметь собственные суждения и делать выбор в интересах устойчивого развития.

Экологическое образование призвано:

- воспитывать членов общества, хорошо понимающих взаимосвязь человека и природы, осознающих необходимость сохранения регионального и глобального экологического равновесия;
- обеспечивать обществу точную информацию о состоянии окружающей среды, что дает обществу возможность принимать оптимальные решения по ее использованию;
- обеспечивать распространение знаний, умений, навыков, необходимых человеку для решения стоящих перед ним проблем окружающей среды;
- ориентировать на то, что принимая любое решение в области окружающей среды, необходимо стремиться к равновесию между необходимостью удовлетворить потребности сегодняшнего дня и последствиями этого решения в будущем.

Таким образом, экологическое образование – это непрерывный процесс *воспитания, обучения, просвещения* и развития личности в соответствии с законами природы, направленный на освоение каждым человеком ключевых принципов взаимодействия со средой обитания и формирование навыков экологически безопасной деятельности в повседневной жизни и производственной сфере.

В воспитании экологической культуры большую роль играет семья, однако успех этого воспитания во многом зависит от экологического образования в средней и высшей школе.

Экологическое обучение направленно на усвоение теории и практики рационального природопользования и охраны природы, на формирование экологического мышления и мировоззрения, которые базируются на принципе индивидуальной экологической ответственности. *Экологическая грамотность* – это, прежде всего, способность соединять, синтезировать знания из набора разных экологических дисциплин, чтобы увидеть общую картину. Основой экологического образования должен быть непрерывный диалог, во время которого идеи формулируются, проверяются ежедневным опытом и пересматриваются.

Главной формой *экологического просвещения* должно стать распространение, начиная с детского сада и школы, экологических знаний, идей устойчивого развития, информации о состоянии окружающей среды, природных ресурсов и их ценности. Задачи просвещения в интересах устойчивого развития:

- повысить осведомленность общества об экологических проблемах и современных вариантах их решений;
- сформировать у людей эмоциональную причастность к экологическим проблемам;
- помочь людям освоить конкретные модели экологически ориентированного поведения в настоящем, например, способы экономии энергопотребления, выбор наиболее экологичного товара;
- формировать у людей разных социальных групп экологический стиль мышления, развивать потребность к выбору более эффективных моделей экологически ориентированного поведения в различных жизненных ситуациях

Популярным ориентиром для определения приоритетности содержания образования в интересах устойчивого развития в мире служит приведенный ниже список из шести уровней экологических решений. В английском языке все они начинаются с «RE». Русскоязычный вариант может звучать как «Шесть П»:

Rethink	Подумай, как сделать (поступить) по-другому (более экологично)
Refuse	Перебейся (откажись)
Repair	Почини
Reduce	Потребляй меньше
Reuse	Повторно используй
Recycle	Перерабатывай вторично

Задание: проанализировать свои потребности и возможности с точки зрения «Шесть П» – от чего ты можешь отказаться и т. д.

В приведенном списке уровни решений проранжированы от наиболее экологически эффективного и рационального до наименее. Чем выше располо-

жен принцип в этой иерархии, тем больше эффекта приносят усилия, направленные на реализацию этого принципа.

Просвещение в интересах устойчивого развития имеет ряд преимуществ:

- оно конкретно, люди быстрее воспримут конкретные послы, формулы действия (например, «посади дерево»);
- плодотворно привлекаются средства рекламы, социального маркетинга;
- результаты достижимы в течение относительно короткого периода времени;
- результаты могут быть измерены с помощью несложных инструментов и наглядно продемонстрированы.

Вместе с тем, такое просвещение имеет свои опасности и ограничения, например:

- токенизм – склонность к выполнению простых символических действий «для очистки совести», имеющих малое практическое значение. Люди выбирают самое простое из возможных действий в защиту окружающей среды и оправдывают этим свое бездействие, говоря себе: «Ну, я делаю хоть что-то»;
- некритическое восприятие экологических рекомендаций – ориентация на развитие конкретных моделей поведения и усвоение конкретных экологических послы снижает их критическое восприятие. Люди в большей степени подвергаются так называемой «зеленой промывке мозгов», когда мнимая экологичность товара или услуги являются рекламным ходом или средством улучшения имиджа компании.

Поэтому важно научить людей критически и системно мыслить для того, чтобы они смогли постоянно анализировать действия на индивидуальном и более общих уровнях и принимать наиболее адекватные решения, выступая в роли потребителя, управленца или избирателя.

Школьное образование должно дать детям возможность увидеть корневые причины экологических проблем и обсудить адекватные масштабу этих проблем системные решения.

Экологическое просвещение, экологическое образование дают предпосылки для формирования экологической культуры. *Экологическая культура* – это такая совокупность материальных и духовных ценностей, а также способов человеческой деятельности, которая обуславливает соответствие социокультурного процесса сохранению природной среды.

Экологическая культура способствует изменению взглядов людей, дает им возможность сделать мир более безопасным, здоровым и процветающим, тем самым повышая качество жизни. Необходимо формировать экологическую культуру у детей начиная с детского сада, и продолжать в школах и вузах. Кроме того, необходима подготовка и самих учителей. Несомненно, вложение средств в экологическое образование и воспитание не может дать сиюминутной выгоды, так как возвращение человека с экологическим сознанием – длительный процесс, его плоды в будущем. Но только экологически грамотный и воспитанный человек сможет внести свой вклад в устойчивое развитие своего села, города, региона, страны и цивилизации в целом, обеспечить жизненно необхо-

димые условия для собственного проживания и создать предпосылки для достойного будущего грядущим поколениям.

Таким образом, экологическое образование приобретает новую функцию – оно становится образованием для устойчивого развития, обеспечивающим движение общества к экологически безопасному, гражданскому миру. И главной задачей учителя становится формирование соответствующих этических установок, формирование созидательного, ответственного отношения к природе.

5.1. Экологическое образование в Российской Федерации

При переходе Российской Федерации к устойчивому развитию принципиальное значение приобретает разрушение старых, укоренившихся в сознании людей стереотипов потребительского отношения к природе. Экологическое образование и просвещение служат основой формирования гуманистически ориентированного мировоззрения людей и должно стать всеобщим и непрерывным.

Для достижения устойчивого развития России необходимо сохранение высокого уровня и качества образования, а также его модернизация в соответствии с происходящими научно-техническими и социально-экономическими переменами в стране.

Важное значение в формировании образования для устойчивого развития (ОУР) в России имеет то, что у нас в стране еще в 1960-х гг. сформировалась оригинальная концепция рационального природопользования, весьма близкая к идеям устойчивого развития и предвосхитившая их почти на четверть века. Экологическое образование стало приобретать устойчивую природоохранную направленность. Это нашло отражение в создании в 1980-х годах специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», по которой шла подготовка в технических вузах, а также на географических и экологических факультетах.

К 1990 г. в СССР была разработана «Программа по образованию в области окружающей среды на тринадцатую пятилетку и на перспективу до 2005 года». Закон «Об охране окружающей природной среды» 1991 г. определил необходимость формирования всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, охватывающего все этапы дошкольного, школьного, внешкольного образования, профессиональную подготовку специалистов в средних и высших учебных заведениях и повышение квалификации кадров. В законе РФ «Об образовании», принятом в 1992 г., «воспитание любви к окружающей природе» названо одним из принципов государственной политики в области образования. В 1995 г. в нашей стране была разработана и утверждена Правительством целевая программа «Система непрерывного экологического образования населения». В 1998 г. была принята Концепция экологического образования для стран СНГ. Достойное место занимают вопросы экологического образования и в «Экологической доктрине РФ», принятой распоряжением Правительства РФ в 2002 г. Приоритетное значение экологического

образования для России было закреплено Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» и осталось в его обновленной версии в 2002 г. Россия взяла курс на присоединение к европейскому образовательному сообществу (подписаны Болонское соглашение, Европейская стратегия образования для устойчивого развития).

Совершенствование базового школьного образования – первый приоритет в образовании для устойчивого развития. Он предполагает, что образованное общество должно быть соответствующим образом информировано в области состояния и перспектив устойчивого развития. Нации с высоким уровнем неграмотности и неквалифицированными трудовыми ресурсами имеют слишком мало шансов и возможностей для будущего устойчивого развития. Однако ОУР – это вопрос не столько о «количестве» усваиваемых учащимися знаний и умений, сколько о принципах конструирования новой педагогической системы, которая интегрирует проблемы окружающей среды, экономики и общества и предусматривает активное вовлечение учащихся в процесс самостоятельного учения, получение практических умений рационально и экологически грамотно вести домашнее хозяйство, поддерживать здоровый образ жизни, активно участвовать в местных гражданских инициативах и демократических процессах.

В соответствии с законом «Об охране окружающей среды», Концепцией экологического образования школьников, целевой программой непрерывного экологического образования в учреждениях образования нашей страны в различных формах и методах стало активно внедряться экологическое образование. Лидерами в данном направлении проявили себя ряд регионов: гг. Москва, Санкт-Петербург, Пермская, Тульская, Нижегородская, Свердловская, Кировская области. В регионах были разработаны и приняты целевые комплексные программы непрерывного экологического образования. Учёными, ведущими методистами и педагогами разрабатывались и издавались учебные, учебно-методические пособия, методические разработки для разных возрастов детей, учащихся и студентов. В вузах и институтах повышения квалификации началась подготовка и переподготовка учителей экологии. В школах началось обучение учащихся по предмету «Экология» как в учебной деятельности на уроках, факультативных занятиях, так и во внеучебной исследовательской и природоохранной работе. Активизировалась экологопросветительская деятельность библиотек, музеев, общественных и иных организаций.

В этот период администрацией Кировской области принята целевая комплексная программа «Экологическое образование населения Кировской области» (распоряжение № 933 от 15.07.96 г.). Программа была направлена на всю систему образования, включая: дошкольное звено, начальную, основную и полные (средние) школы, учреждения начальной и средней профессиональной школы, высшие учебные заведения и систему дополнительного образования. По линии департамента образования Кировской области, кафедр экологии Кировского института повышения квалификации и переподготовки работников образования и Вятского государственного гуманитарного университета для школ разного типа и учреждений дополнительного образования разработана и

создана нормативно-правовая база по организации системы непрерывного экологического образования, включающая:

- региональный экологический стандарт (дошкольное и общее среднее образование – приказ департамента образования (ДО) № 5–432 от 13.11.98 г;
- положение об организации и проведении школьного экологического мониторинга – приказ департамента образования № 5–434 от 16.11.98 г.;
- типовое положение об опорной школе по экологическому образованию – приказ № 7–8 от 15.01.97 г.;
- положение об организации и проведении школьных летних экологических лагерей – приказ департамента образования № 5–434 от 16.11.98 г.;
- положение об областном смотре-конкурсе экологической и природоохранной работы образовательных учреждений области – приказ департамента образования № 7–283 от 9.08.96 г.;
- комплексную целевую программу системы оздоровления детей и подростков, г. Киров, 1998 г.;
- постановление администрации Кировской области о подготовке учителей экологии на базе высшего образования;
- концепцию развития непрерывного экологического образования общеобразовательных учреждений Кировской области на период 2001–2005 гг.;
- учебные программы по региональному курсу «Экология» 8–10-й кл., «Региональная экология» 6–9-й кл.

В 2005 г. были подведены итоги реализации комплексной целевой программы «Экологическое образование населения Кировской области», выпущен сборник, содержащий информацию о становлении и развитии системы экологического образования, воспитания и просвещения во всех без исключения районах Кировской области.

В результате реализации комплексной целевой программы в регионе была создана структура экологического образования включающая:

- дошкольную экологическую подготовку на основе вариативных учебных программ;
- начальную школу на основе однопредметной модели экологического образования и вариативных образовательных программ;
- основную школу – средствами всех образовательных дисциплин учебного плана школы, областной программы «Школьный экологический мониторинг» (5–10-й кл.), системных курсов «Экология человека» (9-й кл.), курсов предпрофильной подготовки «Региональная экология – экология села, города, родного края», «Фенология и экологический мониторинг», «Экология животных», «Экология жилища» (6–9-й кл.);
- профильную школу – курсы «Классическая и социальная экология» (10-й кл.), «Глобальная экология», элективные курсы экологического содержания, спецкурсы (10–11-й кл.);
- дополнительное экологическое образование школьников;
- начальную и среднюю профессиональную школу;
- высшие учебные заведения;

– послевузовскую профессиональную подготовку и переподготовку кадров;

– просвещение населения (родителей школьников, общественности).

Региональный компонент Госстандарта устанавливал обязательный минимум содержания основной образовательной программы для данной ступени непрерывного экологического образования и соответствующие требования к уровню подготовки выпускников в регионе.

Экологическое образование в школах области строилось на основе многопредметной и смешанной моделей, вариативных учебных программ и УМК Министерства образования РФ, на основе целенаправленной экологической подготовки учителей, разработки и издания с учетом специфики региона учебных программ и методических пособий, в том числе и на цифровых носителях.

Особое внимание в средних общеобразовательных учреждениях уделялось содержанию экологического образования, где реализовалась смешанная модель экологического образования, проявляющаяся в следующих формах:

– экологизация всех предметов;

– введение базового курса для всех типов школ;

– введение углубленных курсов для специализированных учебных заведений, факультативных курсов, модулей, спецкурсов в профильных классах (до 2004 г.);

– введение курсов по выбору в рамках предпрофильной подготовки и элективных курсов в системе профильного обучения (с 2004 г.).

В дальнейшем в течение 2004–2009 г. на территории Кировской области в результате действия подпрограммы «Экологическая культура населения» областной целевой программы «Экология и природные ресурсы Кировской области», разработанной департаментом экологии и природопользования Кировской области, происходило дальнейшее развитие системы экологического образования, воспитания, просвещения и информирования населения.

Ежегодно под эгидой департаментов образования и культуры Кировской области проводилось более 20 экологических образовательных и экологическо-просветительских мероприятий – областные конференции юных исследователей окружающей среды, операции «Наш дом – Земля», смотры-конкурсы экологической и природоохранной работы образовательных учреждений, экологической олимпиады, школы-лагеря экологического актива, конкурсы по экологическому просвещению среди библиотек и музеев области, конкурсы творческих работ школьников и т. д.

Проведение по вертикальному принципу вышеуказанных мероприятий, которые активизировали работу в школах, учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования, в библиотеках, музеях, позволяло оказывать влияние на формирование экологического сознания населения, в первую очередь учащихся, даже из отдаленных уголков области.

Проведение системных экологических и природоохранных мероприятий областного уровня дало основание говорить о повышении уровня экологически осознанного поведения той части школьников, которые принимали участие в

проводимых мероприятиях. Об этом свидетельствуют достижения кировских учащихся на всероссийских мероприятиях (ежегодно не менее 10 грамот и дипломов разного уровня), активность их участия в областных мероприятиях (исследовательских, творческих, практических природоохранных и т. п.).

Осуществлялось внедрение природоохранных принципов в сознание населения и проводились действенные практические мероприятия по охране окружающей среды во время областных массовых экологических акций, таких, например, как Дни защиты от экологической опасности, ориентированных на различные социальные группы, самые широкие слои населения. Об успешности проведения данной акции свидетельствует 2-е и 3-е места Кировской области по Российской Федерации в 2005–2010 гг.

В то же время в Кировской области, как и во всей Российской Федерации, в последние годы наблюдается неуклонное снижение уровня экологического образования и воспитания. Связано это с рядом объективных факторов, в том числе с отсутствием стандартов экологического образования на федеральном уровне, системы подготовки и переподготовки специалистов в области экологического образования и просвещения, недостаточностью материально-технической базы и пр. Так, за период с 2004 г. произошло уменьшение количества районов и городов, в которых реализуются муниципальные программы по экологическому образованию, с 26 до 16; методобъединений учителей эколого-биологической направленности – с 37 до 16; общеобразовательных учреждений, в которых ведётся предмет «Экология», – с 302 до 154; образовательных учреждений, занимающихся мониторинговыми исследованиями, – со 163 до 121; школьных лесничеств, – с 27 до 9.

В настоящее время в Кировской области в ряде районов (Котельничский, Слободской, Кирово-Чепецкий, Вятскополянский и Афанасьевский) сохраняются лидирующие позиции по количеству школ с изучением экологических дисциплин. На уроках, факультативах, в рамках модулей, специальных курсов, элективных курсов экологические знания приобретают учащиеся 97 школ области из 25 районов и 5 городов. В области сохраняется охват экологическим образованием всех возрастных групп, начиная с дошкольных образовательных учреждений по программам С.Николаевой «Юный эколог», М.Васильевой «Ребенок и окружающий мир» и др. В старшем звене предпочтение отдается изучению предметов «Общая экология», «Глобальная экология».

В области действуют 13 районных, 3 городских методических объединений учителей экологии и естественнонаучного цикла (г.г. Котельнич, Слободской, Вятские Поляны). В Шабалинском районе функционирует учебно-методический совет по экологии. В 16 районах созданы и реализуются районные целевые программы по экологическому образованию.

Наряду с базовой экологической подготовкой, общеобразовательными учреждениями осуществляется широкий спектр внешкольной и внеклассной работы по экологии и охране природы: работа объединений эколого-биологической направленности, беседы экологического содержания, викторины, кон-

курсы, экологические месячники, природоохранные акции, конференции, олимпиады и другие мероприятия.

В 2011 г. в общеобразовательных учреждениях области работало 247 объединений по 89 дополнительным образовательным программам. Востребованными по-прежнему остаются такие формы организации работы с детьми, как научные общества, экологические отряды, патрули и т. д.

Формы организации экологической и природоохранной работы	Учебные годы		
	2008–2009	2009–2010	2010–2011
Экологические дружины	8	9	12
Экологические клубы	17	22	12
Научные общества	38	32	42
Экологические патрули	52	41	80
Экологические отряды	70	77	47
Школьные лесничества	12	8	9
Агитбригады	3	2	3

В образовательных учреждениях области наблюдается рост научных обществ учащихся, экологических патрулей, экологических дружин, но снизилось количество экологических отрядов, экологических клубов.

В учреждениях дополнительного образования в 2010–2011 учебном году воспитанники занимались в 194 учебных группах эколого-биологической направленности, 91 учебная группа действовала на базе КОГОБУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области (далее – Центр).

В области сложилась и развивается система областных массовых экологических мероприятий, как со школьниками, так и с образовательными учреждениями области. В 2011 г. Центром проведено 17 областных массовых мероприятий эколого-биологической направленности очной и заочной формы с охватом более 30 тысяч учащихся.

В том числе – региональный этап всероссийской олимпиады по экологии, областная научно-практическая конференция юных исследователей окружающей среды «Человек и природа», 15-й областной конкурс «Подрост» («За сохранение природы и бережное отношение к лесным богатствам России»), областная природоохранная операция «Наш Дом – Земля», областной смотр – конкурс экологической и природоохранной работы образовательных учреждений области, областной конкурс практических природоохранных проектов, областной конкурс детского творчества «Образы Земли», областная выставка – конкурс творческих работ юных флористов «Зеркало природы», областная экологическая очно – заочная школа и т. д.

Таким образом, в регионе в учреждениях образования разного уровня, начиная от дошкольных до высших образовательных учреждений, сохраняются тенденции по развитию образовательной, воспитательной, научно-исследовательской деятельности по экологии в форме учебных занятий, семинаров, конференций, конкурсов, участия в природоохранных мероприятиях.

Эколого-просветительской деятельностью на территории области занимаются учреждения культуры – библиотеки, музеи, дома культуры. Наиболее активную работу с конца 90-х г. ведут библиотеки области, в период с 2000 по 2005 г. действовала областная программа «Библиотека – центр экологической информации и культуры», во многих районах области были созданы районные и библиотечные эколого-просветительские программы. Практически ежегодно по 2009 г. ведущей организацией в области экологического просвещения – областной научной универсальной библиотекой им. А.И. Герцена проводились конкурсы по экологическому просвещению на базе библиотек. В 2004–2007 г. Музейно-выставочным комплексом «Природа» Областного краеведческого музея были организованы областные конкурсы по экологическому просвещению на базе музеев, которые показали, что музеи, имеющие природоведческие экспозиции, обладают большим потенциалом по воспитанию экологического сознания населения.

В настоящее время действует Центр экологической информации и культуры при ОУНБ им. А.И. Герцена, в ряде библиотек созданы и реализуются среднесрочные экологопросветительские программы, работают клубы, кружки и даже школы экологической направленности. Эколого-просветительская деятельность входит в программы работ ряда музеев и домов культуры области. Библиотеки и иные учреждения культуры все чаще становятся инициаторами проведения практических природоохранных мероприятий и акций. Более подробная информация приводится в сб. «Экологическое просвещение».

При этом неотъемлемой частью комплекса всех программных мероприятий в регионе явилось создание системы управления экологическим образованием и просвещением в регионе.

На областном уровне важную роль в становлении региональной системы непрерывного экологического образования выполняет Координационно-методический совет по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения при департаменте экологии и природопользования Кировской области. При Коордсовете действуют экспертные группы по направлениям экологического образования и просвещения.

В вузах города Кирова созданы кафедры экологического профиля, обеспечивающие экологическую подготовку специалистов разного профиля.

Активно действующим координирующим центром системы дополнительного образования в Кировской области все годы до настоящего времени является КОГОбУ Областной эколого-биологический центр (Центр), работающий в тесном сотрудничестве с кафедрой экологии ВятГГУ, а также с Институтом развития образования Кировской области (ИРО).

В работе по управлению системой экологического образования важное место отводится профессиональной подготовке и переподготовке учителей, занимающихся экологическим образованием и воспитанием. В связи с этим в регионе сложилась система профессиональной подготовки и переподготовки учителей, дошкольных работников, преподавателей профессиональных училищ и техникумов. Особая роль в этом деле отведена вузам. На базе Вятского государственного гуманитарного университета с 1996 г. проводилась подготовка

учителей по специальности «Химия и экология», «Биология и экология». С 2000 г. открыта специальность 020801.65 Экология с квалификацией «Эколог», в учебный план данной специальности введена специализация «Экологическое образование и воспитание», что дает возможность подготовить выпускников к педагогической деятельности. С 1995 г. на базе ВятГГУ проводилось обучение учителей естественного цикла по специальности «Экология» с выдачей второго диплома о высшем образовании с квалификацией «Учитель экологии», а с 2001 г. – с квалификацией «Эколог». За этот период дипломы о втором высшем образовании до настоящего времени и профессиональной переподготовке по специальности «Эколог» получило более 500 выпускников вуза.

Кроме того, курс «Экология», а в настоящее время «Биология с основами экологии» читается на многих факультетах ВятГГУ. Это способствует реализации многопредметной модели экологического образования в учреждениях образования Кировской области и экологической подготовке в вузе для этих целей учителей разных школьных предметов.

Профессиональной подготовкой и повышением квалификации учителей по экологическому направлению занимаются ВятГГУ, ИРО Кировской области и КОГОВУ Областной эколого-биологический центр. Созданы проблемные экологические лаборатории, практикуются как стационарные, так и выездные тематические курсы по экологии, изучается опыт педагогической работы по экологии. Так, в 2011 г. для педагогических работников области проведены семинары «Нанотехнологии в современном экологическом образовании», «Проведение муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по экологии: опыт, проблемы, перспективы», курсы, семинары, мастер – классы по основам флористики и фитодизайна.

С привлечением преподавателей, ученых, специалистов лаборатории биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ постоянно проводятся научно-практические конференции, лекционные, семинарские, практические занятия для разных категорий педагогических кадров, тематические, индивидуальные и групповые консультации для учителей, осуществляющих экологические исследования своей местности на основе областной программы «Школьный экологический мониторинг». Учителя естественного цикла Кировской области в практике экологического образования и воспитания учащихся активно развивают научно-исследовательскую деятельность по реализации областной программы «Школьный экологический мониторинг» и внедрению в исследовательскую деятельность учащихся методов проектирования.

Анализируя передовой педагогический опыт, можно отметить, что проектные технологии наиболее удачно используются педагогами в проведении школьного экологического мониторинга. Школьники под руководством учителей проводят химический анализ степени загрязнения компонентов природной среды своей местности, картографирование источников загрязнения, обработку материалов полевых исследований. Уникальность проводимой работы в том, что у учащихся формируется осознанная позиция о качестве природной среды места проживания, района, области, готовность участия в её улучшении на ос-

нове полученных знаний и умений. В основе проектирования обязательно рассматриваются реальные проблемы взаимодействия общества и отдельного гражданина со средой обитания. Разработка экологического проекта позволяет продуктивно осуществить связь обучения с жизнью, применить научные знания в реальных ситуациях: провести системные исследования природных сред и объектов, выявить причины загрязнения окружающей природной среды, дать оценку степени воздействия человека на живую и неживую природу, выдвинуть осознанно гипотезы, пути доказательства решения экологических проблем родного края. У учащихся формируется положительная мотивация учения, расширяется экологический кругозор, развивается социокультурная память, приобретается функциональная экологическая грамотность, а главное, успешно формируются ключевые компетентности как неотъемлемые качества личности.

Под их руководством учителей естественного цикла многих школ города и области каждый год рождаются новые творческие проекты учащихся, которые оформляются в форме индивидуального исследовательского проекта, экспедиции, видеофильма, программы праздника, дидактического спектакля, статьи, репортажа, альманаха, альбома. Заслуживают внимания игровые проекты, участники которых принимают на себя определенные роли, обусловленные содержанием исследования. Проектные методики в экологическом обучении школьников играют важную роль в положительной мотивации выбора учащимися базового и профильного обучения.

Образовательные учреждения области включились в решение оздоровительных задач по формированию здорового образа жизни детей и подростков. Создана необходимая нормативно-правовая база опытно-экспериментальной работы по здоровьесбережению. Она включает в себя комплексную целевую программу «Здоровье и здоровый образ жизни» и организацию структурного подразделения – Центра содействия укреплению здоровья обучающихся и воспитанников. Доцентом кафедры естественно-научного цикла ИРО Кировской области Г.А. Ворониной разработана и реализуется во многих школах междисциплинарная программа «Путь к здоровью». В школах проводятся мониторинговые исследования уровня здоровья школьников на основе медико-физиологической, психолого-социальной диагностики, разработаны критерии оценки уровня культуры здоровья. Отслеживание данных критериев в динамике позволяет проследить изменение состояния здоровья в разные возрастные периоды и определить первоочередные меры по профилактике тех или иных нарушений. А карта здоровья ученика позволяет не только проследить динамику состояния его здоровья, но и помогает самому ребенку, а также его родителям составить с помощью педагога свою индивидуальную коррекционную программу сохранения и укрепления здоровья, определить первоочередные темы уроков здоровья.

В школах Кировской области практикуется организация летних экологических лагерей как формы организации экологических практикумов, проводимых в большинстве районов совместно с учреждениями дополнительного образования школьников. Летние экологические лагеря проводятся на базе опорных экологических школ, оздоровительных лагерей, Домов детского творчества.

В учреждениях начального профессионального образования Кировской области при подготовке специалистов всех профессий и специальностей включены предметы экологического профиля «Экологические основы природопользования» «Общая биология с основами экологии», «Охрана природы» и т. п. В начальных и средних специальных учебных заведениях области практикуется проведение конкурса рефератов по экологической тематике, выполняются исследовательские проекты по изучению влияния химических загрязнителей на состояние здоровья человека, природного комплекса, организуются выпуски бюллетеней с экологической тематикой, проводятся научно-практические конференции, организуется деятельность экологических кружков.

Опыт работы учреждений образования Кировской области по реализации системы непрерывного экологического образования был обобщён научно-методическим советом Российской академии образования на страницах спецвыпуска журнала «Экологическое образование: до школы, в школе и вне школы», № 1, 2006 г.

Деятельность специалистов по экологическому образованию и просвещению в Кировской области неоднократно удостоивалась награды «Лауреат премии Кировской области» по номинации в области экологии и охраны природы:

2004 г. – коллектив лаборатории биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ (научный руководитель Т.Я. Ашихмина) – диплом № 1 за цикл работ «Научные исследования по экологической безопасности и организации экологического образования»

2006 г. – З.П. Макаренко, заместитель директора по научно-экспериментальной работе МОУ «Лицей естественных наук» г. Кирова, к.т.н., и авторский коллектив учителей в составе 22 человек, за цикл работ «Проектная, исследовательская и природоохранная деятельность Лицея естественных наук – областной экспериментальной площадки по экологическому образованию»;

2009 г. – И.М. Зарубина, ведущий специалист-эксперт отдела водных ресурсов управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, за цикл работ по вопросам развития системы экологического образования, воспитания, просвещения и информирования населения в Кировской области;

2010 г. – З.П. Макаренко, заместитель директора по научно-экспериментальной работе Лицея естественных наук г. Кирова, за цикл работ «Серия учебно-методических пособий по разработке экологического паспорта населенного пункта»;

2011 г. – Е.А. Чемоданова, главный библиотекарь областной научной библиотеки им. А.И. Герцена за цикл работ по использованию инновационных технологий в экологопросветительской деятельности библиотек области.

2012 г. – цикл работ авторского коллектива Дворца творчества детей и молодежи (Мемориал) по реализации проекта «От творчества к осознанию» по формированию экологического сознания детей через творческие формы работы.

Опыт Кировской области в сфере экологического образования и просвещения высоко оценен и на уровне РФ. В 2004 г. коллектив лаборатории биомо-

мониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ под руководством профессора Т.Я. Ашихминой стал лауреатом II степени Национальной Экологической Премии «ЭкоМир» за разработку и реализацию системы школьного экологического мониторинга в учреждениях образования Кировской области. В 2011 г. лауреатом II степени Национальной Экологической Премии «ЭкоМир» в номинации «Экология и политика» стал департамент экологии и природопользования Кировской области, представивший реализованный на протяжении 2003–2009 г. проект «Деятельность Координационно-методического совета по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения по формированию экологической культуры населения в Кировской области».

Кроме того, в 2011 г. лауреатом Всероссийского национального конкурса «Национальная экологическая премия» стал проект экологического просвещения и воспитания школьников «От творчества – к осознанию», реализованный Дворцом творчества детей и молодежи г. Кирова в номинации «Детские экологические проекты и программы» за вклад в укрепление экологической безопасности и устойчивое развитие России (Л.Л. Балахничева и Н.И. Денисова).

В настоящее время рациональное природопользование является одним из приоритетных направлений развития науки в РФ, что требует быстрее и с меньшими усилиями для подготовки кадров в этом направлении по различным специальностям.

Сегодня в нашей стране территория образования для устойчивого развития наиболее полно разработана применительно к задачам высшей школы. Концепция Государственных стандартов общего образования нового поколения дает новые ориентиры для модернизации российской общеобразовательной школы.

5.2. Ноосферное образование

Представляет огромный интерес учение о ноосфере нашего выдающегося соотечественника В.И. Вернадского. Оно способно дать новый импульс развитию системы экологического образования и просвещения. Академик РАН А.Л. Яншин писал: «Для проведения исследований по экологии человека требовалась теоретическая основа. Такой основой сначала русские, а потом и зарубежные исследователи признали учение В.И. Вернадского о биосфере и неизбежности ее эволюционного превращения в сферу человеческого разума – ноосферу» [6].

В случае широкого развития системы экологического образования и просвещения прогнозы развития человеческой цивилизации, данные академиком РАН А.Д. Яншиным, могут стать реальностью: «Верится, что широкое экологическое образование будет способствовать превращению биосферы в сферу человеческого разума – ноосферу, при вступлении в которую все человечество поймет, что оно есть часть этой ноосферы, и будет стремиться не к уничтожению, а к расширению и умножению природных богатств» [6].

Учение – это процесс узнавания мира, расширения собственных границ мысли все дальше и глубже в окружающий мир людей и вещей; это процесс саморазвития, приобретения опыта действовать в этом мире. Чтобы действо-

вать, нужно уметь и знать: уметь действовать с пониманием ситуации. Но действительное понимание невозможно без умения чувствовать, воспринимать истинное положение вещей. А для этого нужно доверие, открытость миру; нужны глаза, чтобы увидеть.

Сегодня отделением «Проблемы школьного образования» РАН разработаны программы «Ноосферное образование» (автор концепции академик Наталья Владимировна Маслова), «Целостное мышление», «Сознание XXI века», «Биоадекватная педагогика», позволяющие познать биоадекватный, эффективный метод преподавания, восстановить здоровье ученика и учителя, вернуть радость познания, творчества для плодотворной деятельности.

Важная задача учителя – воспитать человека экологически мыслящего, экологически действующего в планетарном и космическом масштабе. Воспитать, в смысле «сформировать», можно привычку поступать так или иначе, действуя по шаблону. Но такой процесс воспитания – это простое воспроизводство того, что было. На этом пути невозможны открытия, невозможно развитие общества, человека.

Человечество, по образному выражению В.И. Вернадского, превращается в геологическую силу, способную изменить лик планеты, преобразовать окружающую действительность, восстановить (или разрушить) механизм целостного функционирования биосферы. Это обстоятельство позволяет говорить об угрозе глобального экологического кризиса. Где искать выход из, казалось бы, безвыходной ситуации?

Выход в воспитании человека с новым ноосферным типом мышления. Это инновационное направление в педагогике, разработанное в России, и нацелено оно на гармонизацию учебно-воспитательного процесса, формирование гармоничной, здоровой личности и здорового общества в целом.

В настоящее время наша планета и все человечество переживают цивилизационный кризис, который привел к переоценке системы взглядов на науку, общество, образование, личность человека и его предназначение в мире. Изгнав из жизни силу, придающую ей смысл, – нравственность, человечество достигло пика своего несовершенства и стало обществом потребителей, уничтожающих Природу, обрекая тем самым себя на самоуничтожение. Мир переполнен агрессией, насилием, культом низменных ценностей, ненавистью. В такой ситуации определяющую роль в воспитании личности, способной строить общество, ориентированное на коэволюцию человека и природы, играет образование.

Главной целью ноосферного образования является раскрытие истинных истоков нравственности, духовности и глубины внутреннего мира человека. Оно ориентировано на развитие целостного мышления школьников, на формирование умения мыслить образами. Опираясь на общечеловеческие ценности, оно не сводится только к обучению, а формирует духовно-нравственную личность, этическая база ноосферного образования воспитывает гуманизм у молодых людей.

Основной инструмент ноосферного образования – биоадекватная методика, направленная на использование внутренних естественных резервов человеческого сознания, освоение ресурсов мозга как орудия познания.

Суть методики состоит в разделении урока на фазы повышенной и сниженной мышечной активности, что адекватно природным ритмам. В фазе расслабления дается учебный материал, а ученик, «проживая» эмоционально информацию, моделирует и создает собственный опорный образ. Закрепление происходит в фазе активности посредством многообразного логического и образного воспроизведения учебного материала. Обязательными компонентами урока являются взаимная симпатия и сотворчество учителя и учеников при восприятии информации по 5 каналам (слух, зрение, осязание, обоняние и вкус). То есть ноосферное образование предполагает взаимодействие учителя и ученика, при котором ученик не боится высказывать свое мнение, отстаивать свою точку зрения, формируя собственное мировоззрение, сознавая смысл и ценность жизни, раскрывая свои потенциальные возможности.

В методике используются возможности плодотворной работы как в активном, так и в релаксационном состоянии. Такой подход позволяет организовать максимально комфортные условия на уроке, снять напряжение, создать ситуацию успешности.

Результатом внедрения методики являются: оздоровление всех систем организма ученика и учителя, положительные эмоциональные реакции, высокие учебные и творческие результаты учеников, значительный рост мотиваций к учебе у всех учеников.

Более 14 лет ведется в России и странах СНГ внедрение природосообразного образования, результат которого подтвержден повсеместно (успеваемость увеличивается, заболеваемость снижается, антисоциальное поведение уменьшается).

5.3. Формирование культуры природолюбия у подрастающего поколения

Изменения в окружающей среде приводят к необходимости в человеке разумном, способном жить и действовать на основании принципа природосообразности, укреплять окружающую его гармонию во всех сферах и отношениях, а не нарушать ее. По мнению В.И. Вернадского, человечество в этой ситуации сможет выжить, если возьмет на себя ответственность за развитие общества и природы.

Исходя из вышесказанного, становится ясно, что сегодня необходимо формировать, развивать личность, которая ощущает свою неразрывную связь с природой, способна оценить и предугадать результаты и последствия своих действий, причем не только сегодня, но и в будущем.

Все это обязывает педагога формировать сознание ребенка, направленное на построение созидательно-гармоничных взаимоотношений с окружающей действительностью, сделать все возможное для становления ребенка высоко-нравственной личностью со своими четкими моральными принципами.

При формировании гармоничной личности следует уделять внимание развитию разных ее сторон и особенностей. У. Джеймс, классик английской психологии, выделял три основных класса личности: физическая, социальная,

духовная. Но именно в духовной личности синтезируются и физическая, и социальная. У. Джеймс писал: «.. мы разумеем под духовной личностью полное объединение отдельных состояний сознания, конкретно взятых духовных способностей и свойств. Это объединение в каждую отдельную минуту может стать объектом нашей мысли и вызвать эмоции, аналогичные эмоциям, производимым в нас другими сторонами нашей личности».

Известно, что личностью человек становится только в процессе своего развития и образования, поэтому становится очевидным тот факт, что сам процесс образования должен строиться с учетом всех требований и условий формирования полноценной личности. Н. Бердяев писал: «Моя личность не есть готовая реальность, я создаю свою личность, созидаю ее и тогда, когда познаю себя».

Так как в основе воспитания лежит удовлетворение возникающих потребностей ребенка, то задача воспитателей, педагогов и взрослых состоит в том, чтобы сформировать у ребенка понимание того, какие же потребности составляют тот необходимый ему идеал, то благо, к которому ребенок должен стремиться в процессе освоения науки, не забывая при этом о духовной составляющей. Еще В.А. Сухомлинский в своих трудах называл парадоксом положение, когда обучение, овладение знаниями имеет место, а духовная жизнь отсутствует: «Только в том случае, когда в школе ключом бьет многогранная духовная жизнь, овладение знаниями становится делом желанным, привлекательным, оно не прекращается и после окончания школы, продолжается в годы труда».

Если акцент ставится на непосредственном получении знаний, умений, то появляется реальная опасность того, что для ребенка окажутся незнакомыми такие важные для развития личности понятия, как любовь, уважение, красота, дружба. Ввиду отсутствия нравственных идеалов в современном мире дети и подростки начинают воспринимать и познавать окружающую их действительность только с точки зрения удовлетворения своих личных потребностей. А ведь если обратиться к истории, то еще в XVII столетии Г.С. Сковорода писал о том, что душа – это то, что делает траву травой, дерево – деревом, а человека – человеком. Без нее трава – просто сено, дерево – просто дрова, а человек – труп.

Кажется абсолютно понятным постулат о том, что гармоничная личность может развиваться только при совокупности как познавательных, интеллектуальных навыков, так и нравственно-этических, чувственных. Недаром К.Д. Ушинский в своих трудах писал, что ни слова, ни мысли, ни даже поступки человека не так ясно и правильно отражают нас самих и наше отношение к миру, как наши чувства, потому что в них отражается не характер одной мысли, не отдельного решения, а всего содержания нашей души.

Внутренние морально-нравственные нормы поведения человека (ребенка, подростка) отражаются в его поведении по отношению к окружающему миру, причем не только во взаимодействии с другими людьми, в социальных коммуникациях, но и в контактах с окружающей средой и природой.

Исходя из вышесказанного, именно формирование культуры природолюбия является одним из вариантов решения задачи развития гармоничной лично-

сти, ощущающей свою неразрывную связь с природой и осознающей свою ответственность перед ней.

Сейчас экологическое воспитание по большей части сводится к эколого-познавательному и природоохранному образованию. Дети познают законы природы, узнают о многообразии животного и растительного мира, о роли человека в процессе развития окружающей действительности, о важности охраны и сохранения природной среды.

Но тут, как правило, педагоги и воспитатели сталкиваются со следующей проблемой. Многие дети абсолютно точно знают, как следует вести себя по отношению к окружающей нас живой и неживой природе, но в реальной жизни, во многом из-за негативного примера взрослых, в том числе и родителей, поведение детей строится *по потребительскому принципу*.

Поэтому ребенку необходимо прививать умение чувствовать окружающий мир, а не только понимать его с точки зрения законов, правил и логики. Освоив понятия любви, красоты, уважения и т. д., ребенок должен также научиться использовать, применять их в своей личной системе ценностей.

Учитывая то, что неотделимым компонентом образования и воспитания является развитие эмоционально-ценностного отношения к окружающему миру, одной из первостепенных задач педагога становится формирование у детей и подростков умения любить окружающий его мир, в частности, природу, а также создание такой шкалы нравственных ценностей ребенка, где любовь, дружба, сочувствие стояли бы на первом месте.

Название «природолюбие» говорит само за себя, оно понятно взрослому и ребенку. *Природолюбие* ставит своей задачей помочь человеку открыть в своей душе естественное чувство единения с природой, пробудить и воспитать у него любовь, уважительно-бережное отношение к природной среде, животному и растительному миру, сформировать в его сознании как человека-созидателя чувство ответственности за сохранение, спасение и приумножение богатства природы.

Формирование культуры природолюбия, сферы духовной культуры, обеспечивающей сохранение и обогащение накопленного в процессе естественного и общественного развития позитивного опыта познания и взаимодействия человека и природы, позволит воспитать созидательную гармоничную личность, опирающуюся в своих действиях на экологическое миропонимание и созидательный опыт взаимодействия человека и природы.

Одним из примеров по данному направлению является «Урок мира, добра и согласия между природой и человеком», получивший путёвку в жизнь в учреждениях образования Ивановской области. Данный урок – одно из мероприятий движения «Природолюбие без границ» и подпрограммы «Культура природолюбия».

К настоящему времени ДООУ, школы, средние и высшие учебные заведения и библиотеки подключаются к работе по развитию программы «Культура природолюбия», получили возможность поделиться накопленным опытом, представить свои разработки, учебники, учебно-методические пособия, описа-

ния своих тематических программ и мероприятий и идей по дальнейшему развитию программ природолюбия.

5.4. Экологическое образование и образование в интересах устойчивого развития за рубежом

Экологическое образование в странах Западной Европы и США рассматривается как чрезвычайно актуальная социальная проблема, призванная способствовать решению многочисленных экологических кризисов и внести существенно важный вклад в воспитание и развитие личности ребенка, в формирование у широких слоев населения гуманного и ответственного отношения к окружающей природной среде. Активное внедрение образования в интересах устойчивого развития проявляется количеством государственных документов, объемом ежегодно публикуемой методической литературы, количеством школ, принимающих участие в разнообразных инициативах в этой области и считающих его одним из приоритетных направлений своей работы.

Реальная практика экологического образования в странах Западной Европы и США в значительной мере зависит от состояния качества природной среды, от методов и приемов научно-экологических исследований, от уровня социально-экономического и культурного развития общества, а также от множества частных социально-педагогических факторов и условий.

В настоящее время в странах Западной Европы и США происходит смещение природоохранной деятельности с контроля за состоянием окружающей среды к предотвращению ее загрязнения. Важнейшими принципами во взаимодействии со средой, способными предотвратить ее деградацию и загрязнение являются:

- взаимодействие с природной средой: предотвращение лучше, чем «лечение»;
- любые формы эксплуатации природных ресурсов и окружающей среды в целом, нарушающие экологический баланс, должны быть устранены;
- загрязнитель платит: расходы, использованные на ликвидацию последствий загрязнения, должны быть оплачены загрязнителем;
- защита природной среды есть дело каждого человека.

Ведущими принципами Европейского сообщества в деле защиты природной среды являются:

- сохранять, защищать и улучшать качество окружающей природной среды;
- содействовать сохранению и улучшению здоровья людей;
- гарантировать благоразумное, рациональное использование природных ресурсов.

Большинство развитых стран Западной Европы и США придают решающее значение глобальному изменению окружающей среды. Здесь существует ясное понимание того, что будущее человечества зависит от тех конкретных локальных и глобальных действий, которые сегодня направлены на охрану окружающей природной среды. Более того, в наши дни понятие «окружающая

среда» все более однозначно связывается с понятием «устойчивое развитие». Анализ национальных систем экологического образования стран Западной Европы и США свидетельствует об этом:

Великобритания. История развития экологического образования в Великобритании насчитывает более 20 лет. Правительство страны определило экологическое образование как ведущий фактор национальной политики в сфере достижения устойчивого развития. Цель же устойчивого развития, по определениям британских экспертов, состоит в том, чтобы поддержать совместные действия всех слоев общества и экономики двигаться «плавно», минуя различного рода кризисы и антагонизмы. Конечная цель такого развития состоит в том, чтобы построить широкий общенациональный консенсус о путях развития общества. Различные исторические части Соединенного королевства (Англия, Шотландия, Уэльс, Северная Ирландия) имеют особенности в построении учебных планов и программ. Но для всех регионов является обязательным изучение вопросов природной среды в системе как обязательных, так и дополнительных учебных занятий. Количество же учебного времени, отводимого на подобные занятия, определяется самими школами. Эколого-образовательный потенциал стандартных дисциплин общеобразовательных школ Великобритании (средние классы) показан в табл. 1.

Таблица 1

Потенциальный вклад стандартных школьных дисциплин
в экологическое образование

Биология	Понятие «система», принципы ее функционирования; понятие «экологическая система», примеры экологических систем: лес, пруд, озеро, болото, луг, степь и др.; планета Земля как пример замкнутой системы; биологические циклы; биоразнообразие
Изобразительное и музыкальное искусство	Эстетические аспекты сельской, городской и техногенной среды: формы, ландшафты, поверхности, звуки; типы загрязнения, примеры визуального, шумового и других видов загрязнения окружающей среды; качество мест и гармония ландшафтов; творческие виды деятельности, которые могут быть связаны с улучшением окружающей среды
Экономика	Возможности и противоречия интеграции экономических и экологических интересов в окружающей среде; стандарты состояния природной среды; производство; экологический аудит; оценка влияния различных видов хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; принцип жизненного цикла продуктов; стоимость и выгоды принятия в расчет экологических проблем при решении хозяйственных вопросов; пути устойчивого развития, сохраняющего жизненные стандарты для будущих поколений; проблемы, связанные с потреблением товаров

Обществоведение	Юридические и политические средства охраны окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества; распространение ценностей ответственности, солидарности и решительности, развитие общественной терпимости; важнейшие современные проблемы образования; взаимоотношения человека и природы; взаимоотношения промышленного Севера и развивающегося Юга; проблемы потребительского общества; важнейшие этические проблемы: права человека, пацифизм, экологические движения и т. д.; гражданские акции в поддержку охраны окружающей среды
География	Риски, связанные с переэксплуатацией ресурсного потенциала Земли; проблема концентрации населения и производственного потенциала в немногих центрах, регионах или портах; социальные системы (город, ферма, промышленный район); проблемы, связанные с ухудшением качества ландшафта или регионального планирования
История	Оценка окружающей среды как функции современного общества, позволяющая воспитать у учащихся уважение социальной среды прошлых эпох; взаимоотношения человека и окружающей природной среды в эпоху различных цивилизаций и исторических периодов
Иностранный язык	Особенности окружающей среды в различных странах и их влияние на культуру проживающих в них народов; возможность обсуждать экологические проблемы зарубежных стран
Физика	Механизмы загрязнения воздуха, воды или почв
Химия	Опасность, связанная с некоторыми химическими элементами (например, ртуть, свинец, мышьяк); механизмы истощения озонового слоя в атмосфере Земли; механизмы образования кислотных дождей; опасность глобального потепления климата
Физическая культура	Виды деятельности в природной среде; виды деятельности на открытом воздухе; экскурсии; пешеходные экскурсии в природный парк, позволяющие школьникам наблюдать, понимать и оценивать качества окружающей среды; экологический туризм, атлетические виды спортивной деятельности
Трудовое обучение и основы технологии	Воздействие технологического прогресса на состояние окружающей природной среды; управление природными ресурсами; включение различных аспектов современного энвайроментализма в систему конструкторских и изобретательских умений учащихся; экологически приемлемые технологии

Согласно Национальной программе образования Соединенного Королевства, школы должны выполнять следующие социально важные задачи:

- давать всем школьникам возможность приобрести знания, ценности, отношения, опыт принятия решений, умения и навыки, необходимые для защиты и улучшения природной среды;

- поддерживать школьников в их стремлении наблюдать природу и исследовать окружающую среду с различных точек зрения (физической, географической, биологической, социологической, экономической, политической, технологической, исторической, эстетической, этической и духовной);

- пробуждать естественное любопытство детей в вопросах окружающей среды, а также их стремление принять практическое участие в решении реальных экологических проблем.

Франция. В данной стране подчеркивается важность приобретения учащейся молодежью экологических знаний, особенно научных экологических понятий, необходимых для понимания биофизических, экономических и социальных механизмов функционирования окружающей среды.

Во Франции экологическое образование получило интенсивное развитие после принятия Министерством образования серии документов, заложивших фундамент этой чрезвычайно важной сферы социально-педагогической практики. «Протокол 1983 года» – государственный документ, подписанный 15 февраля 1983 г. Министерством образования и Министерством окружающей среды, представляет собой основу для совместных действий двух министерств и нацелен на планомерное введение вопросов типа «человек-природа» в содержание всех школьных курсов, а также на создание благоприятных условий для организации различного рода практических, «междисциплинарных» акций по исследованию и охране окружающей природы.

«Протокол 1993 года», подписанный 14 февраля 1993 г., фактически обновил «Протокол 1983 года» и создал основу для практической реализации тех рекомендаций, которые были приняты на международной конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.). Принципиально новым положением этого документа явилось требование, чтобы каждый школьник к моменту получения обязательного школьного образования (16 лет) получил основные фундаментальные знания об экологии и охране окружающей среды. В 1992 г. Министерство образования Франции приняло новый всеобъемлющий план экологического образования молодежи, в котором центральное место было отведено вопросам содержания и методов формирования бережного отношения к природе у учащихся начальных и средних классов общеобразовательных школ.

Германия. Важнейшие задачи немецкой системы экологического образования заключаются в том, чтобы повысить представления и знания молодых людей об окружающей среде, развить их готовность защищать природу, сформировать у подрастающих поколений модели экологически ответственного поведения. В решение этих задач решающий вклад должны внести общеобразовательные школы. В школьном экологическом образовании Германии основной упор делается на раскрытии взаимосвязей между человеком, обществом и природной средой. Экологическое образование отталкивается

от человека, так как именно человек является причиной катастрофического загрязнения среды. За последние годы центральную роль в формировании у молодежи ответственного отношения к природе начинают играть общественные экологические организации.

Дания. Ещё в 1975 г. в Дании был принят Закон о базовом образовании, который стал отправной точкой для развития датской модели экологического образования. В законе отмечается, что базовое экологическое образование должно знакомить школьников с датской культурой, обеспечивать ознакомление с культурами других народов, показывать противоречивый характер взаимодействия между человеком и природой. Комментарии, которые сопровождают этот закон, констатируют, что экологическое образование должно быть введено в содержание практически всех преподаваемых предметов. Данное требование выступает как определенный принцип датской системы школьного экологического образования.

В Дании экологическое образование, особенно в начальной школе, соотносится с естественнонаучным, социологическим и гуманитарным подходами. Датские педагоги убеждены, что знания сами по себе недостаточны и они должны быть составной частью системы ценностей, составным компонентом некоего экологического кода современной экологической этики. В то же время знания должны быть предметом рассмотрения в более широком социологическом контексте, служить основой будущих действий в окружающей среде.

Австрия. Более 30 лет назад экологическое образование стало действительно актуальной социально-педагогической проблемой, вопросы окружающей среды были включены в школьные программы как межпредметные темы. По линии министерств, ответственных за образование и охрану окружающей среды, на основе Австрийского общества охраны природы и окружающей среды создана специальная рабочая группа. Основными видами деятельности этой группы являются:

- Организация специальных школьных проектов (например, «Школьный сад», «История окружающей среды», «Экология в школе», «Экологическая мастерская», «Творчество для природы»).

- Проведение природоохранительных акций (например, «Озон», «Альпийская деятельность»).

- Разработка специальных учебных пособий и различных дидактических материалов, организация семинаров для педагогов-экологов, а также курсов переподготовки для всех специалистов, принимающих участие в экологическом образовании детей.

- Издание газет и журналов по вопросам экологического образования, разработка специальных эколого-образовательных программ типа «Окружающая среда, школа и общественность».

- Создание общегосударственного банка данных по вопросам экологического образования, консультирование учителей, а также всех других категорий граждан, желающих участвовать в школьных и внешкольных видах эколого-образовательной деятельности, а также в различных проектах, связанных с экологическим образованием детей.

Греция. История экологического образования в Греции насчитывает более 30 лет. За это время в Греции было подготовлено несколько объемных руководств по этой проблеме. Большая часть государственных документов по вопросам экологического образования нацелена на то, чтобы раскрыть двери школы для широкой общественности, расширить опыт и обогатить ценности школьников, активизировать связи учебных заведений с широкой социальной и природной средой. В этой связи школам рекомендовано участвовать в изучении локальных экологических проблем, совместно с местными представителями власти и общественностью искать им приемлемые решения, развивать у детей инициативу и, особенно, чувство ответственности за собственное поведение в природе. Законы от 31 июля 1990 г. и 3 апреля 1991 г. регламентируют включение вопросов окружающей среды в учебные программы по всем основным школьным предметам. Согласно этим документам, экологическое образование берет свое начало в междисциплинарных проектах, в реализацию которых одновременно вовлекаются преподаватели различных предметов. Такой подход позволяет рассматривать ту или иную экологическую проблему под различными углами зрения (естественнонаучным, биологическим, социальным, финансовым, этическим и др.). Особое внимание уделяется организации практической деятельности детей вне школ с участием представителей общественных организаций. Принципиально важная особенность греческой модели экологического образования состоит в подчеркивании того, что цель данного вида образования заключается в необходимости проявления отдельными гражданами и обществом в целом ответственного отношения к природе, что может быть достигнуто только через перемены в поведенческих моделях каждого человека.

Швеция. Первые инициативы по вопросам экологического образования в Швеции были предложены более 30 лет назад в связи с подготовкой и проведением Европейского года окружающей среды (1970 г.). В те годы вопросы окружающей среды были введены в новые девятилетние программы обязательного обучения. В то же время был подготовлен и принят к реализации Национальный проект по вопросам окружающей среды, в соответствии с требованиями которого были подготовлены и опубликованы новые учебные пособия и руководства для школьных учителей и учащихся. Шведское общество защиты окружающей среды совместно с Национальным агентством по вопросам образования создали общегосударственную информационную сеть по проблемам экологического образования. Этой системой могут пользоваться школьные учителя, учащиеся, представители общественных организаций, а также все граждане, интересующиеся экологическим образованием. Швеция – активный участник многих международных образовательных проектов.

Ирландия. В Ирландии вопросы окружающей среды введены в содержание всех основных школьных предметов, изучаемых в средних и старших классах. В содержание образования младших школьников включены вопросы экологии и экологической этики. Ирландская система экологического образования направлена на решение следующих основных задач:

– содействовать пониманию комплексности взаимодействия между человеком и окружающей средой;

– поощрять живой интерес школьников относительно экономических, социальных, политических и экологических взаимодействий в городских и сельских ареалах;

– предоставлять каждому школьнику возможность приобрести знания, отношения, ценности, опыт принятия экологически ответственных решений, а также соответствующие практические умения и навыки, необходимые для защиты и оптимизации природной среды;

– создавать и внедрять в индивидуальное, групповое и общественное сознание, новые экологически грамотные модели поведения и деятельности в окружающей среде, способствовать формированию у отдельных граждан, различных социальных групп и общества в целом нового отношения к природе;

– способствовать приобретению школьниками широкого практического опыта в сфере решения реальных экологических проблем;

– формировать умения распознавать и классифицировать экологические проблемы, решать проблемные задачи и ситуации, участвовать в процессе принятия экологически ответственных решений.

Наличие прочных связей между учителями, учениками, экологическими центрами и общественными организациями рассматривается сегодня как важное условие эффективного экологического образования.

Финляндия. До начала 1980-х гг. экологическое образование в Финляндии было преимущественно образованием об охране дикой природы и лишь значительно позже оно стало собственно экологическим образованием. С момента создания Министерства окружающей среды (1983 г.) социальные и политические аспекты экологического образования получили свое качественное и достаточно полное рассмотрение. Сегодня около 200 финских школ участвуют в международном проекте, направленном на уменьшение уровня загрязнения Балтийского моря. Многие школы включены в международный проект «GLOBE», предложенный вице-президентом США Алом Гором.

Нидерланды. Экологическое образование в Голландии основывается на определенной философии о взаимосвязи человека и природы, заключающейся в следующем: наступило время, как утверждают голландские ученые, когда люди должны изменить свое отношение к природе и окружающей среде в целом. Как на национальном, так и на глобальном уровне люди должны работать в направлении достижения устойчивого развития, то есть такого развития, которое сохранит природу жизнеспособной и позволит будущим поколениям реализовать собственные потребности и интересы.

Государственный документ «Отчет об образовании по вопросам природы и окружающей среды» (1988 г.) сформулировал национальный план действий в сфере экологического образования. Этот документ призвал школы самостоятельно осуществлять различные виды эколого-образовательной деятельности, привлекать для этих целей различные местные, региональные, национальные структуры, специалистов и экспертов. Долгосрочная цель экологического образования в Голландии видится в том, чтобы сделать экологическое образование составной частью школьных планов и программ на основе интереса и добровольного выбора каждого школьника.

Голландские педагоги специально подчеркивают социальный аспект экологического образования, утверждают: «Экологическое образование стремится использовать инициативу граждан для формирования системы социальных инструментов решения вопросов природной среды». Подобная постановка проблемы представляет собой определенное приглашение всем социальным институтам принять самое активное участие в охране окружающей среды через приобщение к эколого-образовательной деятельности. В целом же в Нидерландах экологическое образование рассматривается как важный инструмент, позволяющий перестроить поведение граждан, сделать их более заинтересованными в вопросах природы.

Согласно законодательству Нидерландов, школы вправе сами выбирать свою философию, содержание и методы экологического образования. Соответственно, этот тип образования не рассматривается в Голландии как некая директива вышестоящих министерств и ведомств. Оно организуется и осуществляется самими школами и учителями в соответствии с их чувством ответственности, уровнем профессионализма и личной философии, а также с местными экологическими проблемами.

Бельгия. Впервые вопросы экологического образования появились в бельгийских школьных программах более 50 лет назад. Экологическое образование в Бельгии нацелено на приобретение ясного понимания экологических обстоятельств в изменяющейся окружающей среде, формирование социально-коммуникативных умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективное сотрудничество между различными группами людей, заинтересованными в решении экологических проблем, использование разнообразных методов и приемов по исследованию и охране окружающей природной среды, пробуждение у личности желания принять нормы личной ответственности для того, чтобы гарантировать устойчивое развитие всего общества, привнесение ценностей в систему критического оценивания факторов, влияющих на состояние окружающей природной среды.

Среди особенностей бельгийской системы экологического образования следует отметить чрезвычайно важную роль неправительственных общественных экологических организаций, выполняющих ведущие организационные, информационные, координационные функции в процессе формирования у школьников ответственного отношения к природе. Например, лидирующая в Бельгии неправительственная организация IDEE, занимается вопросами распространения информации и осуществляет координационные функции для 50 различных организаций и институтов, работающих в сфере экологического образования школьников. Одним из ведущих центров экологического образования в Бельгии является Институт для подготовки экологов, который предлагает специальные обучающие курсы для всех, кто желает заниматься со школьниками.

США. Экологическое образование в общеобразовательных школах США характеризуется чрезвычайным разнообразием форм, направлений и методологических подходов, глубоким проникновением идей экологической этики в содержание практически всех школьных дисциплин, широким привлечением всей

общественности и, особенно, общественных неправительственных организаций к процессу формирования у молодежи норм бережного и ответственного отношения к окружающей природной среде. В этой стране общепризнанным является положение о том, что если личность не владеет понятием «окружающая среда» и не понимает своего собственного отношения к этой среде, то она является безграмотной. Таким образом, ведущей задачей экологического образования является формирование экологической грамотности учащейся молодежи.

Система экологического образования США призвана обеспечить широкие контакты детей с окружающей природной средой, предоставить возможности для исследования живых организмов в естественной среде их обитания, внести вклад в формирование экологически приемлемых стилей поведения и деятельности в природе, сформировать совокупность знаний о единстве человека, общества и природной среды, о взаимосвязи локальных, региональных и глобальных экологических проблем, об окружающей среде как системе взаимосвязанных природных, экономических и социальных факторов, вовлекать каждого школьника в решение местных экологических проблем и др.

В США отсутствует единая общегосударственная политика в области экологического образования и большинство решений по вопросам образования принимается на уровне штатов или же отдельных учебных заведений. Роль же федерального правительства США заключается, прежде всего, в финансировании различных эколого-образовательных программ и проектов, реализуемых чаще всего общественными организациями или инициативными группами педагогов-экологов.

Таким образом, в большинстве школ в странах Западной Европы и США общепринятым является мнение о том, что экологическое образование не может изучаться как самостоятельный, независимый предмет, ибо по самой своей сути оно является результатом некоторого согласования структуры и содержания всех преподаваемых дисциплин. Однако некоторые исключения из этого правила все же делаются и, особенно, для начальной школы. В Шотландии, например, «занятия в природе» – один из пяти школьных предметов, рекомендованных Министерством образования для систематического изучения младшими школьниками. Аналогичная ситуация в Северной Ирландии, где еще в 1989 г. «Акт о реформе системы образования» заложил новую национальную программу, включающую шесть главных направлений обучения младших школьников, один из которых – «Окружающая среда и общество». Похожая ситуация в Люксембурге, где вопросы экологии и экологической этики включены в содержание предмета «Введение в науку». Этот предмет рассматривает также вопросы охраны здоровья. В Бельгии учебный курс для младших школьников «Окно в мир» предусматривает изучение проблем окружающей среды. Аналогичная ситуация характерна для начального обучения в школах Франции, Дании и Финляндии.

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ» [6, 7, 8, 9, 10, 11]

6.1. Наш экологический след

Важнейшим (хотя и не единственным) ресурсом устойчивого развития является природный капитал – экологические «товары» и «услуги», которые предоставляет нам природа: продукты питания, питьевая и техническая вода, условия для отдыха и поддержания здоровья, источники энергии, пространство для строительства жилищ и транспортных магистралей, сырье для промышленности и др.

Насколько рачительно расходуется природный капитал? Для этого необходимо измерять, сколько мы имеем и сколько тратим. Одним из таких показателей устойчивого развития является экологический след, или футпринт (от англ. *foot* – нога, *print* – отпечаток) – «след», который оставляет воздействие на окружающую природную среду отдельного человека, страны, человечества в целом. Экологический след отражает, в какой степени хозяйство конкретного региона соответствует емкости природных экосистем.

При расчете этого показателя учитывается биологически продуктивная площадь суши или моря, необходимая для производства возобновляемых ресурсов на цели потребления для населения данной территории (акватории), а также для ассимиляции полученных отходов. Площадь измеряется в глобальных гектарах (гга) – условных единицах площади со среднемировой продуктивностью. Таким образом, экологический след учитывает потребление природных ресурсов и загрязнение, полученное в результате этого потребления, независимо от того, на каком континенте, в какой точке планеты эти процессы происходят. Данная особенность футпринта делает его универсальным показателем устойчивого развития, по которому можно сравнивать различные страны и регионы.

Экослед учитывает различные виды антропогенной нагрузки:

пахотные угодья (выращивание растений для питания людей, на корм скоту, для производства волокна, масла, каучука). В настоящее время в мире используется около 4,13 млрд гга пашни;

пастбища (разведение животных для производства мяса и молока, шерсти, кожи и меха требует пастбищ) – 1,69 млрд гга;

вырубка лесов для получения строительной древесины, целлюлозы, дров – 1,52 млрд гга;

рыбопромысловые зоны (добыча рыбы и морепродуктов) – 0,56 млрд гга акватории;

застроенные земли (размещение объектов инфраструктуры – жилья, транспортных магистралей, промышленных предприятий, водохранилищ) – 0,44 млрд гга;

сжигание ископаемого топлива приводит к выбросам в атмосферу углекислого газа, 35% выбросов поглощаются океаном, для поглощения остальных 65% необходимо учесть необходимую площадь лесов и водно-болотных угодий (9,11 млрд гга).

Итак, глобальный экологический след (по данным 2005 г.) составил 17,5 млрд гга, или 2,7 гга на человека. В то же время общая площадь продуктивных территорий и акваторий планеты, или биоемкость, составила 13,6 млрд гга, или 2,1 гга на человека.

Результаты расчетов экологического следа

Для разных регионов, характеризующихся различным состоянием окружающей среды и уровнем жизни, биологическая емкость на одного человека и футпринт одного жителя разные. Значения экологического следа для ряда стран (из доклада «Живая планета – 2008» Всемирного фонда дикой природы, данные по состоянию на 2005 г.) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Экологический след и биологическая емкость некоторых стран

Регион	Население, млн. человек	Экологический след, гга/человек	Биологическая емкость, гга/человек	Экологический дефицит (-) или запас (+), гга/человек	Изменение экологического следа (1975–2003 гг.), %
Весь мир	6476	2,7	2,1	–0,6	14
Развитые страны	972	6,4	3,7	–2,7	40
Развивающиеся страны	3098	2,2	2,2	0,0	14
Слаборазвитые страны	2371	1,0	0,9	–0,1	8
Страны Африки	902	1,4	1,8	+0,4	–2
Египет	74,0	1,7	0,4	–1,3	49
Ливия	5,9	4,3	1,0	–3,3	13
Сомали	8,2	1,4	1,4	0,0	–38
Страны Ближнего Востока и Центральной Азии	365,6	2,3	1,3	–1,0	–19
Азербайджан	8,4	2,2	1,0	–1,1	–62
Армения	3,0	1,4	0,8	–0,6	–76
Афганистан	29,9	0,5	0,7	+0,3	–45
Грузия	4,5	1,1	1,8	+0,7	–83
Казахстан	14,8	3,4	4,3	+0,9	–14
Кыргызстан	5,3	1,1	1,7	+0,6	–73
Объединенные Арабские Эмираты	4,5	9,5	1,1	–8,4	205
Таджикистан	6,5	0,7	0,6	–0,1	–86

Туркменистан	4,8	3,9	3,7	–0,2	–24
Узбекистан	26,1	1,8	1,0	–0,8	–60
Страны Азиатско-Тихоокеанского региона	3562	1,6	0,8	–0,8	38
Австралия	20,2	67,8	15,4	+7,6	–7
Индия	1103,4	0,9	0,4	–0,5	16
Китай	1323,3	2,1	0,9	–1,2	82
Таиланд	64,2	2,1	1,0	–1,2	60
Япония	128,1	4,9	0,6	–4,3	30
Страны Латинской Америки и Карибского бассейна	553,2	2,4	5,4	+3,4	21
Бразилия	186,4	2,4	7,3	+4,9	30
Коста-Рика	4,3	2,3	1,8	–0,4	13
Куба	11,3	1,8	1,1	–0,7	–2
Страны Северной Америки	330,5	9,2	6,5	–2,7	35
Канада	32,3	7,1	20,0	+13,0	11
США	298,2	9,4	5,0	–4,4	38
Страны Евросоюза	487,3	4,7	2,3	–2,4	31
Германия	82,7	4,2	1,9	–2,3	6
Финляндия	5,2	5,2	11,7	+6,5	57
Швеция	9,0	5,1	10,0	+4,9	16
Эстония	1,3	6,4	9,1	+2,7	41
Страны Европы (без ЕС)	239,6	3,5	5,8	+2,3	–11
Албания	3,5	2,2	1,2	–1,0	0
Беларусь	9,8	3,9	3,4	–0,4	–28
Молдова	4,2	1,2	1,3	0,0	–72
Россия	143,2	3,7	8,1	+4,4	–4
Украина	46,5	2,7	2,4	–0,3	–30
Швейцария	7,3	5,0	1,3	–3,7	39

Примечание: значения экологического дефицита могут не совпадать с разностью значений экологического следа и биологической емкости за счет округления.

Как показывает расчет, среднестатистическому жителю России требуется около 3,7 гга для обеспечения собственного потребления природных ресурсов. При этом биопродуктивная площадь нашей страны, приходящаяся на одного россиянина, составляет 8,1 гга, т. е. имеется экологический запас в размере $8,1 - 3,7 = 4,4$ гга. При сходном уровне потребления (4,2 гга), но гораздо меньшей биопродуктивности (1,9 гга), для жителей Германии наблюдается экологический дефицит территории: $1,9 - 4,2 = -2,3$ гга. Потребление индийцев в 4 раза меньше (0,9 гга), но Индия испытывает дефицит биопродуктивной территории (–0,5 гга) за счет высокой численности населения. Соотношение двух факторов – уровня потребления и численности населения – определяет общемировую тенденцию экологического дефицита:

– для развитых стран – дефицит –2,7 гга за счет высокого уровня потребления (6,4 гга), хотя здесь проживает лишь 15% мирового населения (972 млн. человек);

– для слаборазвитых стран – при низком уровне потребления (1,0 гга) также имеет место дефицит –0,1 гга за счет высокой численности населения (37% от общемирового – 2371 млн человек).

Средняя мировая потребность в природных ресурсах составляет 2,7 гга на человека. Однако в настоящий момент биопродуктивная площадь суши и моря на нашей планете составляет 2,1 гга на человека. Таким образом, потребности человечества превышают возможности Земли на 29% (2,7 гга: 2,1 гга = 1,29). Это означает, что для удовлетворения наших потребностей необходимо дополнительно еще треть планеты Земля. А если бы все люди жили так, как в Объединенных Арабских Эмиратах, то потребовалось бы 9,5 гга: 2,1 гга = 4,5 планеты!

Следует отметить, что экологический дефицит наблюдается лишь с недавнего времени, с конца 1970-х – начала 1980-х гг. Так, например, в 1961 г. соотношение потребления и биопродуктивности Земли составляло 0,7. За последние 30 лет (с 1975 г.) экологический след землян вырос в среднем на 14%. Наибольший прирост (38%) приходится на страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Для отдельных государств динамика еще более значительная (например, Объединенные Арабские Эмираты – 205%). В отдельных государствах, в основном Ближнего Востока и Центральной Азии, уровень потребления, напротив, существенно снизился (например, в Грузии – на 83%, в Таджикистане – на 86%). Экологический след россиян уменьшился на 4%.

Итак, на сегодняшний день экологический след превышает биологическую емкость Земли. Наступила реальная опасность выхода за пределы естественной емкости биосферы – леса вырубаются быстрее, чем могут вырасти снова, запасы рыбы вылавливаются интенсивнее, чем пополняются, и углекислого газа от сжигания топлива выбрасывается в атмосферу больше, чем зеленые растения могут поглотить. Современный уровень потребления природных ресурсов человечеством привел к тому, что экологический дефицит (превышение емкости природных экосистем) характерен не только для высокоразвитых, но и для слаборазвитых стран, т. е. стал явлением глобального масштаба.

Расчёт собственного экологического следа

Если вы хотите узнать свой личный экологический след, ответьте на вопросы анкеты. Для того чтобы подсчитать экологический след, необходимо в строках анкеты выбрать соответствующее вашему образу жизни утверждение и провести сложение (вычитание) количества баллов, указанных справа. Суммируя баллы, вы получите величину своего экологического следа.

Анкета:

1. Жилье

1.1. Площадь вашего жилья такая, что можно держать кошку, а собаке нормальных размеров было бы тесновато	+7
1.2. Большая, просторная квартира	+12
1.3. Коттедж на две семьи	+23

2. Использование энергии

2.1. Большинство из нас получает электроэнергию из горючих ископаемых, поэтому сразу добавьте себе	+75
2.2. Отопление вашего дома устроено так, что вы можете его регулировать в зависимости от погоды	-10
2.3. Выходя из комнаты, вы всегда гасите в ней свет	-10
2.4. Вы всегда выключаете свои бытовые приборы, не оставляя их в дежурном режиме	-10

3. Транспорт

3.1. На работу (учебу) вы ездите общественным транспортом	+25
3.2. На работу (учебу) вы идете пешком или едете на велосипеде	+3
3.3. Вы ездите на обычном легковом автомобиле	+45
3.4. Вы используете большой и мощный автомобиль с полным приводом	+75
3.5. В последний отпуск вы летели самолетом	+85
3.6. В прошлом году в отпуск (на каникулы) вы ехали на поезде	+15

4. Питание

4.1. В продуктовом магазине или на рынке вы покупаете в основном свежие продукты (хлеб, фрукты, овощи, рыбу, мясо) местного производства, из которых сами готовите обед	+2
4.2. Вы предпочитаете уже обработанные продукты, полуфабрикаты, свежемороженые готовые блюда, нуждающиеся только в разогреве, а также консервы, причем не смотрите, где они произведены	+14
4.3. Вы едите мясо 2–3 раза в неделю	+50
4.4. Вы предпочитаете вегетарианскую пищу	+30

5. Использование воды и бумаги

5.1. Вы принимаете ванну ежедневно	+14
5.2. Вы принимаете ванну 1–2 раза в неделю	+2
5.3. Вместо ванны вы ежедневно принимаете душ	+4
5.4. Если вы хотите прочитать книгу, то всегда покупаете ее	+2
5.5. Иногда вы берете книги в библиотеке или одалживаете у знакомых	-1
5.6. Прочитав газету, вы ее выбрасываете	+10
5.7. Выписываемые или покупаемые вами газеты читает после вас еще кто-то	+5

6. Бытовые отходы

6.1. Все мы создаем массу отходов и мусора, поэтому сразу добавьте себе	+100
6.2. За последний месяц вы хоть раз сдавали бутылки	-15
6.3. Выбрасывая мусор, вы откладываете в отдельный контейнер макулатуру	-17
6.4. Вы сдаете пустые банки из-под напитков и консервов	-10
6.5. Вы выбрасываете в отдельный контейнер пластиковую упаковку	-8
6.6. Вы стараетесь покупать в основном не фасованные, а развесные товары; полученную в магазине упаковку используете в хозяйстве	-15
6.7. Из домашних отходов вы делаете компост для удобрения своего участка	-5

Если вы живете в городе с населением более 500 человек, умножьте ваш суммарный результат на 2. Разделите полученный результат на 100 – и вы узнаете, сколько гектаров земной поверхности нужно, чтобы удовлетворить все ваши потребности.

6.2. ТЕСТ «Как ты относишься к окружающей среде»

Хочешь ли ты узнать о своем собственном отношении к природе, своих возможностях, о том, как повлиять на свое будущее? В этом тебе поможет тест. Выполняй задания по порядку. На каждый вопрос выбери один из предложенных вариантов ответа. Многие вопросы не предполагают правильного или неправильного ответа – просто вырази свое собственное мнение.

На листе бумаги или в тетради записывай номер задания и букву, соответствующую варианту выбранного ответа (например, 1 – Б). Подсчитай общее количество баллов, пользуясь оценочной шкалой.

Тест

1. Слышал ли ты о проблемах окружающей среды?

- А) нет, не слышал, не обращал внимания
- Б) да, что-то говорили в школе
- В) да, я стараюсь узнать об этом больше

2. В твоём доме экономят электроэнергию:

- А) родители
- Б) ты сам
- В) никто

3. Покупая товар в магазине, ты обращаешь внимание на:

- А) страну-производителя
- Б) цену и качество
- В) информацию о влиянии товара на окружающую среду и здоровье

4. Нужны ли в твоём городе специальные места для мытья автомобилей?

А) нет, так как есть возможность вымыть автомобиль на окраине города, где много ручейков

Б) да, так как это удобно

В) да, так как в этом случае использованная вода фильтруется

5. Окружающая среда – это...

А) источник необходимых ресурсов

Б) все, что окружает тебя

В) ты не думал об этом

6. Главный источник загрязнения атмосферы в городе:

А) заводы

Б) теплоэлектростанции

В) автотранспорт

7. Как ты считаешь, что является самым главным для жизни людей?

А) высокая заработная плата

Б) возможность получить образование и работу

В) состояние окружающей среды и здоровья

8. Как ты считаешь, как отнеслись бы твои родители к тому, что предприятие, на котором они работают, хотели бы закрыть по причине опасности загрязнения окружающей среды?

А) согласились бы

Б) с возмущением

В) предложили бы свои варианты решения проблемы

9. Твое общение с природой определяет:

А) желание чаще бывать на природе и бережно относиться ко всему живому

Б) необходимость пользоваться ее дарами

В) интерес к происходящим в природе явлениям

10. Если ты видишь, как кто-то совершает поступки в ущерб природе, то ты:

А) сообщишь об этом властям

Б) пройдешь мимо

В) сделаешь замечание

11. Что ты выберешь, если тебе предложат:

А) проведешь занятие по экологии для младших школьников

Б) изучишь сложную экологическую тему

В) разработаешь и реализуешь с друзьями экологический проект

Оценочная шкала

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А) 0	А) 1	А) 1	А) 0	А) 1	А) 0	А) 1	А) 1	А) 2	А) 1	А) 1
Б) 1	Б) 2	Б) 1	Б) 1	Б) 2	Б) 1	Б) 1	Б) 1	Б) 0	Б) 0	Б) 1
В) 2	В) 0	В) 2	В) 2	В) 0	В) 2	В) 2	В) 2	В) 2	В) 2	В) 2

Если ты набрал менее 11 баллов, то ты знаешь о существовании окружающей среды, зависимости человека от природы. Тебе надо определиться в своем отношении к ней, осмыслить свою роль в ее сохранении.

Если ты набрал от 11 до 17 баллов, то ты ощущаешь себя частью природы, задумываешься над происходящими в природе и обществе процессами и явлениями. Ты можешь принимать осознанные решения в отношении окружающей среды.

Если ты набрал более 17 баллов, это значит, что твои знания и опыт могут быть полезны другим людям, чтобы и они смогли определиться в выборе своих поступков в отношении окружающей среды.

6.3. ИГРА «Озон»

Главная мысль темы. Озон, поглощающий опасную для жизни жесткую ультрафиолетовую радиацию в верхних слоях атмосферы, считается «полезным». Но он также может образовываться у поверхности земли в результате разложения загрязняющих воздух веществ (выхлопных газов) под действием солнечного света. Озон ядовит и поэтому опасен, если образуется в приземном слое.

Пояснение. Образование озона в нижних слоях атмосферы и его воздействие на растения можно показать, используя модели молекул, изготовленные из шариков для настольного тенниса.

Материалы и оборудование. Шарик для настольного тенниса, пластилин или двусторонняя клейкая лента, фломастеры с несмываемыми чернилами, две корзины или ведра.

Подготовка.

1. Начните с изготовления моделей молекул диоксида азота, входящего в состав выхлопных газов. Напишите на одном шарике букву «N», а на двух других буквы «O», затем соедините их пластилином: «O–N–O».

2. Сделайте модели молекул кислорода, написав на шариках буквы «O» и соединив их попарно.

3. Нарисуйте на полу большой лист растения, сделайте символ солнца, заготовьте бланк для подсчета очков.

4. На каждого игрока должно приходиться не меньше одной модели молекул каждого газа.

Ход игры.

1. Положите модели молекул каждого газа в отдельную корзину. Объясните, что реакции могут происходить только при наличии солнечного света. Под действием солнечного излучения атомы кислорода («O») отсоединяются от молекул оксида азота O–N–O и присоединяются к молекулам кислорода O–O, образуя озон O₃.

2. Разделите участников игры на две группы. Установите символ солнца. Каждый из ребят должен взять из каждой корзины по одной молекуле и собрать молекулу озона. Сборка молекул происходит до тех пор, пока не опустеет корзина.

3. Каждой команде предлагается бросать собранные ими модели молекулы озона на нарисованный на полу лист растения. Каждая команда считает, что чем больше молекул попадет на лист, тем больше она заработает очков, пока ведущий не скажет, что на самом деле игроки теряют очки, так как в игре делается допущение, что каждая молекула озона, попавшая на лист, – это повреждение листа в результате загрязнения.

Дополнение. Шарики для настольного тенниса, из папье-маше или пенопласта широко используются при объяснении химических реакций.

Библиографический список

1. Марфенин Н.Н., Попова Л.В. Экологическое образование в интересах устойчивого развития // Россия в окружающем мире: 2005 (Аналитический ежегодник), 2006. С. 19–58.
2. На пути к образованию для устойчивого развития в России / под ред. Н.С. Касимова и С.М. Малхазовой. М.: ГЕОС, 2006. 206 с.
3. Воронков Н. А. Экология общая, социальная, прикладная: учебник для студ. высш. учеб. заведений: пособие для учителей. М.: Агар, 1999. 424 с.
4. Голубев Г.Н. Глобальные изменения в экосфере: учебное пособие М.: Изд-во Желдориздат, 2002. 365 с.
5. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 566 с.
6. Вестник АсЭко. 1997. № 1–2 (13–14). 72 с.
7. Выбери будущее сегодня: книга для тех, кому жить в 21 веке: пособие для учащихся. СПб., 2001, 79 с.
8. Ермаков Д.С., Славинский Д.А., Черникова С.А. Наш экологический след // Экология и жизнь. 2011. № 2. С. 38–41.
9. Вестник экологического образования в России. 2006. № 1(39). 23 с.
10. Вестник экологического образования в России. 2003. № 3(29). 23 с.
11. Вестник экологического образования в России. 2005. № 2(36). 23 с.
12. Ноосферное образование в Подмоскowie. М.: ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНТИ», 2008. 80 с.
13. Устойчивое развитие: методические материалы в помощь преподавателю предмета. М., 2008, 85 с.
14. Зеленый крест. Социально-экологический союз. Академия МНЭПУ, XVI Международная конференция «Экологическое образование в интересах устойчивого развития», Россия, Москва, 25–26 июня, 2010 г.
15. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.
16. Ерёмченко О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2006. 240 с.
17. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Устойчивое развитие: вводный курс: учеб. пособие. М.: Университетская книга, 2006. 312 с.
18. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы природы: учеб. пособие для вузов. СПб.: Химия, 1997. 352 с.
19. Каропа Г.Н. доцент ГГУ им.Ф.Скорины, кандидат педагогических наук «Экологическое образование в общеобразовательной школе Западной Европы и США». <http://nic.pirit.info/200311/242.htm>
20. <http://www.camps.ru/association/children/science/science-teacher/232-cto-takoe-jekologicheskoe-obrazovanie.html>
21. http://www.ecosystema.ru/07referats/eco_obr.htm

Примеры ноосферных уроков

Открытый урок географии в 6-м классе

(Л.В. Мазурина, кандидат психологических наук) (из статьи
«Умение выбирать!», Т.В. Яценко, методист, психолог,
МОУ СОШ № 2 г. Лобня)

Дети впервые присутствовали на ноосферном уроке. Нельзя было не заметить первоначальный страх, тревогу и зажатость перед уроком. Это говорит о том, что, привыкнув к системе традиционного урока, когда неправильный ответ или иное мнение ученика, не совпадающее с мнением учителя, наказывается оценкой либо неодобрением, формирует в нем образ неудачника. Отсюда видение окружающего мира как враждебного, а значит, и познавательная деятельность на уроке – враждебная, стрессогенная. Но учитель должен дать детям возможность увидеть мир иным, доброжелательным, открытым к познанию и дающим возможность оценить себя как индивидуальность. Комфортная обстановка определила готовность ребят к взаимодействию. Новый метод работы дал возможность каждому ученику на протяжении урока быть включенным в активную работу.

Тема «Ледниковый панцирь Земли».

В начале урока был дан психологический настрой на познавательную деятельность, на взаимодействие с учителем и друг с другом. Затем, прочтя текст-загадку, преподаватель дала возможность каждому желающему высказать свое мнение по поводу содержания и определить, о чем пойдет речь. Ученики несмело, нерешительно высказывали свои мысли, но, осознав, что поощряется, подбадривается участие в диалоге и каждое мнение «может быть правильным», дети потянулись к обсуждению. Причем личное суждение дополнялось фактами из увиденного, услышанного или прочитанного в средствах массовой информации. Далее ребята, работая с видеорядом, самостоятельно решали проблемы появления ледников, выявляли условия образования, их важности для природы, уточняли необходимые понятия темы. А самое главное, на уроке было постоянное обращение к чувственному опыту учащихся: ощущения от близости ледника, эмоции, возникающие при представлении ледового панциря Земли и др. Это давало возможность задействовать все сенсорные каналы и прочувствовать, «прожить» учебный материал.

Под приятную, спокойную музыку была проведена релаксация, в ходе которой учитель предложила расслабиться, закрыть глаза и в виде образов представить учебную информацию. На обсуждении дети рассказывали, показывали и рисовали образ представленного ими ледника, сравнивали полученную информацию с информацией, приготовленной педагогом на слайдах и в учебнике.

При просмотре фильма обсуждались вопросы возможности образования ледников в своей местности, влияния человека на природу, глобального потепления. Интересным был момент рассказа о современных открытиях ученых в

области воздействия человека на водную стихию. Ребята задумались о нравственных аспектах своего поведения.

В процессе урока каждый учащийся, ощущая одобрительные взгляды учителя, похвалу, поддержку, смог почувствовать свой успех, свои достижения. Таким образом, окончательно развеялись страхи о том, что что-то не так сказал, не так сделал, имеет не то мнение и взгляд на ситуацию. Успех – фактор, интенсифицирующий образовательный процесс, воспитывающий познавательные потребности.

В завершение были розданы на память каждому картинки с изображением разных видов ледников, поэтому без затруднений ученики смогли сделать выводы по теме и сориентироваться, как им данные знания могут пригодиться в жизни. Хороший темп урока, увлекательность, предметная динамика, психологический комфорт – все это повлияло на настроение учащихся, придало уверенности. При этом совершенно не чувствовалось усталости, ребята готовы были вновь и вновь вступать в дискуссию.

Во взглядах и поведении участников просматривалось удовлетворение и осознание успешности в своей работе. А это говорит о том, что классно-урочная система не изжила себя, что урок может быть увлекательным, обучающим, воспитывающим, творческим и при этом сохранять здоровье как ученика, так и учителя, необходимо только правильно выбрать методы и средства обучения.

Урок географии в 6-м классе

(О.А. Красовицкая, учитель биологии, химии, географии
МОУ СОШ № 2 г. Лобня)

Тема: Рождение воздуха

Образовательная задача: познакомить с историей развития земной атмосферы, сформировать представление о ее вещественном составе и значении.

Воспитательные задачи: учить умению воспринимать информацию через аппарат эмоций, воспитывая позитивное отношение к процессу обучения; формировать желание постигать красоту окружающего Мира через природные образы, научиться радоваться возвышенно-прекрасному.

Ход урока:

I Организационный момент (фаза активности).

1. Актуализация знаний.

– Ребята, давайте вспомним, когда и как возникла наша планета?

– Объясните, что такое воздух?

– Земля в космическом пространстве сталкивается с большим количеством мелких космических тел. Почему они не все падают на земную поверхность?

2. Постановка проблемы.

– Как называется оболочка, на дне которой мы живем?

– Найдите определение атмосферы в учебнике. Объясните происхождение этого слова.

– Всегда ли земной воздух был таким?

– Какую проблему мы сегодня должны решить на уроке?

– Как бы вы назвали тему нашего урока?

3. Поиск решения. Вступительное слово учителя.

Философы древней Греции называли воздух основным элементом природы. Греческий ученый Анаксимен (VI век до н. э.) учил, что все сущее происходит из воздуха и обратно в него возвращается. Он сгущается, образуются облака, вода, земля, камни; становится более плотным – превращается в огонь.

– Прокомментируйте это высказывание.

– Какие природные процессы и явления вы здесь увидели?

– Давайте посмотрим небольшой видеофрагмент о зарождении атмосферы и постараемся ответить на следующие вопросы:

– Когда и как появилась земная атмосфера?

– Какова очередность образования земных оболочек? Работа с учебником.

– Перечислите газы первичной атмосферы.

– Почему именно они составляли первичную атмосферу?

– Какие газы прибавились в процессе развития атмосферы? Откуда они появились?

– Могли бы люди дышать воздухом древней атмосферы? Почему?

– Какой же газ появился впоследствии?

– В учебнике найдите, как это произошло?

– Какую огромную роль играет кислород в природе?

II. Введение новых знаний. Работа с образом (фаза отдыха).

1. Релаксация. Формирование учебного мыслеобраза.

Займите удобное положение, закройте глаза, почувствуйте свой ритм дыхания.

Ощутите, как мышцы лица становятся мягкими, расслабленными. Почувствуйте, как приятная волна расслабления охватывает вашу шею, плечи, руки, тело, ноги. Почувствуйте, как каждая клеточка вашего тела отдыхает. Поселите спокойствие и равновесие в вашем теле. Представьте свое любимое место отдыха. Что вас там окружает? Какие предметы или объекты природы? Какие формы, цвета, звуки, запахи, движения наполняют пространство? Какое у вас настроение? Дополните это место всем тем, чего бы вам хотелось, чтобы вам было комфортно, гармонично в этом месте. Почувствуйте себя отдохнувшими. Поблагодарите место за то, что оно у вас есть и что вы всегда сможете побыть там, когда потребуется отдых.

Сегодня мы отправляемся в необычное путешествие в космическое пространство. Вообразите, что мы поднимаемся над Землей. Все выше и выше! Сверху наблюдаем нашу планету. Она светится в лучах Солнца яркой голубой звездочкой. Представьте, как вокруг планеты мягким голубым светом сияет воздушное покрывало. Рассмотрите это прозрачное легкое убранство, окутывающее

планету. Его размеры, цвет, форму. Попробуйте ощутить и почувствовать его нежный аромат. Поразмышляйте, для чего Земле необходимо такое покрывало?

Поблагодарите образ, и пусть он станет символом атмосферы – воздушной оболочки Земли. Представьте, что в легких складках воздушного одеяния для вас появляется информация: *«Атмосфера – воздушная оболочка Земли. Воздух – это смесь газов (около 20). Основные из них: азот – 78%, кислород – 21%, аргон 0,9%, углекислый газ – 0,03%.* Кроме этого есть незначительное количество водяного пара, озона, гелия. *Состав атмосферы: плотный нижний слой – тропосфера – «фабрика погоды».* Толщина этого слоя над полюсами составляет 8–10 км; над экватором – 16–18 км. В тропосфере сосредоточен весь водяной пар, из которого образуются облака, а затем осадки. Здесь формируется погода Земли.

Выше, до 47 км, находится *стратосфера*.

Представьте *озоносферу*, которая на тридцатикилометровой высоте поглощает ультрафиолетовые лучи, защищая живые организмы от вредного их воздействия. Появление «озоновых дыр» может быть связано с загрязнением атмосферы химическими веществами. Это опасно для всего живого на Земле».

2. Четкое повторение учителем выделенной информации.

3. Выход из релаксации.

Мысленно поблагодарите все образы и символы, которые помогли легко понять и запомнить информацию. Почувствуйте, как ваши ноги твердо стоят на земле. Каждый в своем режиме постепенно возвращайтесь в класс.

III. Закрепление (фаза активности).

1. Проверка усвоения нового материала. Повторение (обсуждение) информации.

– Опишите свой образ, символизирующий атмосферу.

– Как виделась информация?

– Что запомнили вы?

– Что такое атмосфера?

– Воздух – это...

– Каков состав атмосферы?

– Дайте характеристику тропосферы, стратосферы, верхним слоям атмосферы.

– Как называется наука, изучающая процессы в атмосфере?

– Удалось вам сделать открытие и ответить на вопрос, зачем Земле атмосфера?

2. а) Воссоздание образа-символа (мыслеобраза) на бумаге, индивидуальная работа;

б) Нанесение на образ-символ учебного материала.

3. Сравнение воссозданного образа с рисунком в учебнике или с приготовленным учителем.

4. Итог урока.

– Для чего Земле необходимо такое покрывало?

– Что для вас показалось наиболее важным на уроке?

– Обсудите результаты своей работы и найдите главное в изучаемой теме.

IV. Домашнее задание.

Изучить соответствующий параграф в учебнике, ответьте на вопросы.

– Какой образ, символизирующий атмосферу, видите вы? Нарисуйте.

– В любой творческой форме (рассказ, сказка, репортаж) расскажите о «нежной защите» Земли.

Приложение 2

Общественные экологические организации

Дана информация о некоторых наиболее известных **общественных экологических организаций** и движений российского и регионального уровня – для знакомства с историей, основными направлениями их деятельности, условиями вступления или поддержки. Контактная информация поможет связаться с координаторами и уточнить все интересующие вопросы.

В рамках рассмотрения вопросов образования для устойчивого развития наиболее интересной представляется международная программа Эко-школа/ Зеленый флаг. В официальном Меморандуме о взаимопонимании с UNEP (Экологической программой Организации объединенных наций) программа эко-школы названа моделью образования для устойчивого развития.

Всемирный фонд дикой природы (WWF)



Всемирный фонд дикой природы (WWF) – одна из крупнейших в мире общественных благотворительных организаций, более 40 лет работающая для охраны природы на всей планете.

Ежегодно WWF осуществляет свыше 1200 экологических проектов, привлекая внимание миллионов людей к проблемам охраны окружающей среды и их решению.

Миссия WWF – предотвращение нарастающей деградации естественной среды планеты и достижение гармонии человека и природы. Главная цель – сохранение биологического разнообразия Земли. Символ Всемирного фонда дикой природы – гигантская панда. 11 сентября 1961 г. в маленьком швейцарском городке Морге, где находится штаб Международного Союза Охраны Природы, возник WWF, целью которого было провозглашено сохранение жизни на земле. Сегодня WWF – крупнейшая в мире неправительственная международная природоохранная организация, которая действует более чем в 130 странах мира и объединяет более 28 национальных отделений. Поддержку WWF оказывают более 5 миллионов индивидуальных членов.

Контакты: Адрес: 109240 г. Москва, ул. Николоямская, д. 19 стр. 3. Адрес для отправки корреспонденции: 109240 а/я 3, г. Москва, Всемирный фонд природы Тел.: (495) 727-09-39. Горячая линия для сторонников: (495) 995-00-00. Факс: (495) 727-09-38. E-mail: russia@wwf.ru. Сайт: <http://www.wwf.ru>.



«Вита»

Центр защиты прав животных

Центр защиты прав животных «Вита» («Vita» в пер. с лат. – «жизнь») – российская общественная организация за права животных.

Центр «Вита» был официально зарегистрирован в 2003 г., однако начал свою деятельность в 1994 г., работая в составе Центра этичного отношения к животным. Центр защиты прав животных «Вита» – член Всемирного общества защиты животных, член Международного Вегетарианского союза, региональный представитель Всемирного альянса против мехов в России. «Вита» принята в Королевское общество по предотвращению жестокого обращения с животными; в 2009 г. «Вита» вступает в Международный Фонд «Рождённые свободными».

Деятельность Центра основана на концепции прав животных. Сторонники концепции прав животных считают, что все животные имеют самостоятельную ценность и их нельзя рассматривать сквозь призму полезности для человека.

Контакты: Сайт: <http://www.vita.org.ru>.

Всероссийское общество охраны природы (ВООП)



По инициативе и при участии видных российских ученых, общественных и государственных деятелей в 1924 г. создано Всероссийское Общество охраны природы – крупнейшая общественная экологическая организация России.

С 1960 г. ВООП является членом Международного союза охраны природы (МСОП). В 1984 г. за активную природоохранную деятельность общество было награждено Серебряной медалью программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП).

ВООП видит свою задачу в оказании содействия властным структурам, природоохранным и экологическим государственным органам на всех уровнях, хозяйствующим субъектам в решении экологических проблем через организацию партнерского сотрудничества и взаимодействия.

Основная цель Общества в настоящее время – организация движения общественности за здоровую и благоприятную экологическую обстановку в России, за создание условий, способствующих ее устойчивому экологически безопасному развитию.

Основные направления деятельности: экологическое образование и воспитание населения; пропаганда экологических знаний; научно-техническая и практическая природоохранная деятельность; общественный контроль за соблюдением природоохранного законодательства; оказание природоохранных услуг населению, включая правовые.

ВООП – самая многочисленная природоохранная организация в России, имеет организации во всех субъектах Российской Федерации, в его рядах состоит более 3 млн человек, 15 тыс. первичных объединений.

Гринпис – Greenpeace – «Зелёный мир»

GREENPEACE

В 1971 г. небольшая группа активистов, вдохновленных мечтой о чистом мире без войны и насилия, отправилась в плавание на небольшом рыболовецком судне из канадского города Ванкувера в район полигона США на остров Амчитка (штат Аляска) в знак протеста против ядерных испытаний. Организаторы акции выбрали сжатое но емкое название для своей команды – Green + Peace = Greenpeace. Сейчас Гринпис – одна из самых известных независимых международных общественных организаций, ставящая целью предотвращение деградации окружающей среды. Активистов Гринпис в мире насчитывается более 3,5 миллионов. Больше всего в Нидерландах, Германии, Великобритании, Швейцарии и Швеции.

Гринпис имеет свои региональные и национальные отделения в 39 странах мира почти на всех континентах планеты (кроме Африки и Антарктиды). В Азии офисы Гринпис представлены в Китае, Индии и Японии. На Североамериканском континенте они есть в США и Канаде, в Латинской Америке – в Мексике, Бразилии, Аргентине и Чили. Свой отдельный национальный офис имеет Новая Зеландия. Отделение Гринпис (Greenpeace) в Советском Союзе появилось в конце 80-х, а национальная организация России была зарегистрирована в 1992 г. В 2001 г. открыто отделение Гринпис в Санкт-Петербурге. На сегодняшний день Гринпис России насчитывает около 5 тысяч сторонников – людей разного возраста, различных профессий и социального положения.

Контакты: Адрес: 125040, г. Москва, Ленинградский проспект, дом 26, к. 1. 125040, г. Москва, ул. Новая Башиловка, д. 6. Тел.: (495) 988-74-60. Факс: (495) 988-74-60, доб. 106. Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, Менделеевская ул., д.9, оф. 117 (м. Выборгская). Тел: (812) 347-71-34, 347-71-35. E-mail: join@greenpeace.ru (для сторонников). info@greenpeace.ru (по общим вопросам). Сайт: <http://www.greenpeace.ru>.

«Дронт». Экологический центр



Экологический центр «Дронт» был создан в 1989 г. для осуществления различных природоохранных программ и проектов. Сейчас экологический центр «Дронт» – нижегородская региональная общественная организация зонтичного типа, зарегистрированная со статусом «общественное учреждение». Имя «Дронт» центру было дано в честь птицы дронт. Экологический центр в целом осуществляет координационные функции как среди подразделений, так и среди других неправительственных экологических групп Нижнего Новгорода, Нижегородской области и Поволжья.

Контакты: Адрес: 603001, Нижний Новгород, ул. Рождественская, д. 16Д. Для писем: 603000, Нижний Новгород, а/я 631, экоцентр «Дронт». Тел.: (831) 430-28-81. E-mail: askhat@dront.ru. Сайт: <http://www.dront.ru>.

«Зелёная планета»

Общероссийское детское экологическое движение



Общероссийское детское экологическое движение «Зелёная планета» является добровольным самоуправляемым общественным объединением, созданным по инициативе граждан, объединившихся на основе общности интересов на принципах добровольности, равноправия всех его участников, самоуправления и законности.

Целями детского экологического движения «Зелёная планета» является объединение юных граждан России, которые принимают участие в решении экологических проблем и природоохранной деятельности, а также детских экологических организаций, активно участвующих в устойчивом развитии нашей страны. «Зеленая планета» имеет региональные отделения в 74 субъектах Российской Федерации, в том числе в Кировской области. Участников движения: более 1.500.000 человек, свыше 7000 детских организаций.

Официальный печатный орган движения «Зелёная планета» – детский познавательный журнал «Веселые медвежата» <http://www.medvejata.ru/lern/>.

Контакты: Адрес: 119049, г. Москва, ул. Б. Якиманка, д. 38 «А», подъезд №2, 3 этаж, (станции метро «Октябрьская» и «Полянка»). Тел/факс: (495) 737-54-30. E-mail: zelplaneta@mail.ru. Сайт: <http://www.greenplaneta.ru>.

«Зеленые». Российское экологическое движение



Общероссийское общественное движение «Российское экологическое движение «Зеленые» является состоящим из участников, не имеющих членств, поддерживающих уставные цели и задачи. Участниками Движения могут быть совершеннолетние граждане Российской Федерации и юридические лица – общественные объединения. Объединяет участников Движения

«зеленая идея» – экология должна стать политикой третьего тысячелетия, так как только экологическая система мировоззрения способна объединить представителей всех национальностей, религий и общественно-политических движений.

Контакты: Адрес: 127051, г. Москва Б. Сухаревский переулок, д. 19/1
Тел./факс: (495)231-31-29, 737-54-29, 737-54-28.
E-mail: info@greenparty.ru. Сайт: <http://greenparty.ru/index.php>.

«Зелёный крест»

Межрегиональная экологическая общественная организация



Межрегиональная экологическая общественная организация Зелёный крест (ЗК) создана в 1994 году. Первый Президент РЗК – Никита Николаевич Моисеев.

Основное внимание организации сосредоточено на проведении в жизнь мероприятий по охране окружающей среды, воспитанию у широкого круга населения умения жить и развиваться в соответствии с закона-

ми природы, сохранению её для потомков с тем же ресурсным потенциалом, которым человечество владеет сегодня.

Лозунг «Зеленого креста» – компромисс вместо конфронтации – соответствует принципам гражданского общества, в котором экологические проблемы решаются с позиций партнёрства и добрососедства.

Организационной основой «Зеленого Креста» являются региональные организации, которые созданы более чем в 20 субъектах Российской Федерации, в том числе в Кировской области.

Контакты: Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр. 39, стр. 14 (м. Аэропорт). Тел: (495) 945-90-73. Тел./факс: (495) 945-87-89.

E-mail: gcrus@green-cross.ru. Сайт: <http://www.green-cross.ru>.

«Зеленый патруль»



Общероссийская общественная организация

История организации началась на Сахалине в 2004 г. и неразрывно связана с осуществлением различных природоохранных программ в «горячих экологических точках» нашей страны.

Основная цель деятельности – содействие росту экологической культуры общества, защита прав человека на благоприятную окружающую среду, чистую воду, качественные продукты питания, охрана уникальной природы России, развитие тенденций, необходимых для устойчивого развития страны. С января 2009 г. организация реализует программу «Великие реки России».

Контакты: Адрес: 117437, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 22. Тел/факс: (495) 132-39-36. E-mail: russia@greenpatrol.ru. press@greenpatrol.ru (для важных сообщений). Сайт: <http://www.greenpatrol.ru>.

Эко-школа / Зеленый флаг

Международная программа



Зеленый флаг – это хорошо известный в Европе и за ее пределами престижный экологический символ. Школам/образовательным учреждениям, которые успешно работают по программе, присуждается Зеленый флаг. По сути, он является признанным во всем мире европейским сертификатом качества экологического образования и воспитания.

В настоящее время в программе принимают участие более 30 000 школ в 46 странах мира.

Программа направлена на воспитание подрастающего поколения, осознающего свою ответственность за сохранение окружающей среды и приумножение ее богатств, умеющего работать в команде и участвовать в принятии решений, способствующих постепенному переходу региона (а в дальнейшем страны в целом) на путь устойчивого развития.

Приоритетными темами программы являются: «Рациональное управление отходам», «Водные ресурсы», «Энергия», «Глобальное изменение климата». Возможна разработка тем: «Биоразнообразие», «Здоровый образ жизни», «Разумное потребление» и других актуальных для образовательного учреждения-участника программы.

Контакты: Координатор программы по России Мадисон Ольга Георгиевна. E-mail: olgamadison@yahoo.com, greenflag_russia@yahoo.com.

Координатор программы в Кировской области, директор Кировского экономико-финансового техникума Соловьева Мария Федоровна.

Адрес: г. Киров, ул. Горького, 51а. Тел.: (8332) 54-18-46, сот. 8-922-916-70-81. E-mail : marialsolovyova@mail.ru.

«Кедр»

Конструктивно-экологическое движение России



Конструктивно-экологическое движение России «Кедр» – не политическая общественная организация, объединяющая граждан России для решения экологических проблем страны. Движение создано и официально зарегистрировано в 1993 г.

Идеологическим лидером и наставником был признан известный общественный деятель, академик РАН, писатель и эколог, главный редактор журнала «Новый мир» Сергей Павлович Залыгин (1913–2000).

В 1995 г. Движением «Кедр», РАО «Газпром», РАО «ЕЭС России» и АО НК «Лукойл» создан Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского.

Движение насчитывает более 200 тысяч членов в 70 регионах России.

Контакты: Адрес: 119049, Москва ул. Большая Якиманка, д.38 А. Тел./Факс: (495) 231-32-63, 231-32-64, 231-32-78. E-mail: kedr@col.ru.

Сайт: <http://dkedr.ru>.

«Союз охраны птиц России» (СОПР)



Общероссийская общественная организация «Союз охраны птиц России» (СОПР) создана 9 февраля 1993 г.

В этот день в Большой зоологической аудитории Зоологического музея МГУ состоялось учредительное собрание Союза охраны птиц России – первого общероссийского общественного объединения, ставящего своей главнейшей и, по сути дела, единственной целью охрану птиц во всех ее аспектах – от теоретических до сугубо практических. Учредителями Союза выступили специалисты-орнитологи, орнитологи-любители, работники природоохранных служб и деятели природоохранного движения из 25 учреждений и организаций

Это основанная на добровольном членстве общероссийская некоммерческая организация, которая ставит своей целью сохранение видового разнообразия, численности и мест обитания птиц на территории России.

Контакты: Адрес: 111123 г. Москва, шоссе. Энтузиастов, д. 60, корп. 1.
Тел/факс: (495) 672-22-63. E-mail: mail@rbcu.ru. Сайт: <http://www.rbcu.ru>.

«Центр охраны дикой природы» (ЦОДП)

Благотворительный фонд



Благотворительный фонд «Центр охраны дикой природы» разрабатывает и осуществляет природоохранные проекты на территории России и стран СНГ, оказывает информационную, методическую и консультационную поддержку природоохранным инициативам; оказывает поддержку заповедникам, национальным паркам и другим особо охраняемым природным территориям; разрабатывает механизмы благотворительного финансирования охраны живой природы.

Центр охраны дикой природы – организатор международной акции общественной поддержки особо охраняемых природных территорий в России «Марш парков», кампании «За Байкал», программ «Журавлиная родина», «Каспийский тюлень», проектов «Сохраним русскую выхухоль!», «Усынови заказник», премии имени Ф. Р. Штильмарка за продолжение «летописи заповедного дела», конкурса имени зоолога и художника В.М. Смирин и т. д.

Контакты: Сайт: <http://biodiversity.ru>.

«Центр экологической политики и культуры»

Общероссийская общественная организация

Общероссийская общественная организация «Центр экологической политики и культуры» создана в 2007 г.

Миссия: содействие развитию активности гражданского общества, его конструктивного сотрудничества с госструктурами и бизнесом для решения экологических проблем, развития культуры и обеспечения устойчивого развития. Направления работы Центра: Энергоэффективность, Молодежное движение, Экологическая политика, Экологическая культура, Гражданское общество, Здоровье среды и человек.

Имеет региональные отделения в 60 субъектах Российской Федерации.

Контакты: Адрес: г. Москва, Ленинский проспект, д. 33, офис 326. Тел.: (495) 952- 24-23. Факс: (495) 952-30-07. E-mail: ecopolicy@ecopolicy.ru.

«ЭКА»



Межрегиональная экологическая общественная организация, созданная в 2010 году. Миссия: Создавать ЭКА-мир – экологичный, красивый, альтернативный. «ЭКА» – это сообщество людей, активно изменяющих мир к

лучшему. Региональные отделения «ЭКА» существуют в 40 регионах Росси, в том числе в Кировской области.

Региональные общественные экологические организации

Кировская областная организация Всероссийского общества охраны природы (ВООП)

Основные направления деятельности:

объединение усилий общественных организаций, населения, всех неравнодушных людей в вопросах охраны природы, рационального природопользования, обеспечения экологической безопасности региона; усиление общественного влияния за соблюдением экологических законов; координация деятельности государственных природоохранных органов и общественности в решении природоохранных задач; экологическое воспитание детей и подростков, экологическое просвещение населения; проведение общественной экологической экспертизы по важнейшим вопросам, касающимся экологии города и области; проведение общественных областных, межрегиональных конференций по вопросам охраны природы, областных конкурсов по экологической тематике.

Контакты: Председатель Президиума Кировского областного Совета ВООП, д.г.н., профессор, академик РАЕН Марат Ошерович Френкель.

Заместители председателя: Окулов Константин Юрьевич, Бабинцева Татьяна Алексеевна. Адрес: г. Киров, ул. Красина, д.7. Тел: (8332) 54-52-45.

Кировское областное отделение Общероссийского общественного детского экологического движения «Зеленая планета»

Основные направления деятельности: эколого-просветительская работа с учащимися, воспитание экологической культуры, бережного отношения к окружающей среде; организация участия школьников области во всероссийских и международных экологических конкурсах движения «Зеленая планета».

Контакты: Председатель Совета областного отделения, заместитель директора лицея естественных наук г. Кирова Макаренко Зинаида Петровна.

Заместитель председателя Двинина Галина Геннадьевна.

Адрес: 610006, г. Киров, ул. Возрождения, 6. Тел.: (8332) 23-42-05; факс: (8332) 58-23-38. E-mail: xbl-klen@mail.ru. Сайт: <http://кировлен.рф>.

Кировское региональное отделение Российской экологической партии «Зелёные»

Кировское региональное отделение занимается разработкой и осуществлением проектов по экологическому просвещению населения.

Контакты: Руководитель отделения Прокофьева Татьяна Николаевна.

Тел.: 8-909-143-6205. E-mail : prokofjevaTN@yandex.ru.

Кировское отделение Межрегиональной общественной организации «Зеленый Крест»

Основные направления деятельности: аналитическая и информационная деятельность по проблеме безопасного уничтожения химического оружия в Кировской области; создание системы общественного контроля над программой уничтожения химического оружия в Кировской области, организация и

проведение независимых экспертиз; организация и работа информационно-аналитических центров по работе с населением, проведение информационных семинаров с работниками СМИ, руководителями муниципальных органов, работниками образования и культуры по вопросам уничтожения химического оружия; содействие координации деятельности органов власти с природоохранными организациями, учебными заведениями, общественными организациями по вопросам экологии и охраны природы; экологическое образование и воспитание населения, формирование позитивного общественного мнения по вопросам экологии и охраны природы; участие в практической природоохранной работе; издательская деятельность.

Контакты: Президент регионального отделения, зав. кафедрой химии ВятГГУ, д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы Ашихмина Тамара Яковлевна. Тел: (8332) 37-02-77. E-mail: ecolab@vshu. Киров. ru; ecolab2@gmail.com.



«Зоокоролевство»

Кировская областная общественная организация защиты животных

18 мая 2010 г. зарегистрирована Кировская областная общественная организация защиты животных «Зоокоролевство».

Контакты: Председатель правления Махнева Наталья Павловна.

Адрес: г. Киров, пер. Больничный, 6. Тел.: 8-922-667-52-52 – Махнева Наталья Павловна. 8-962-893-45-85 – Оксана Вальтеровна, (8332) 44-73-83 Оксана. Сайт: <http://zookorolevstvo.ru>.

Вятское региональное отделение Союза охраны птиц России

Основные направления деятельности по экологическому образованию и просвещению населения: проведение мероприятий, направленных на сохранение видового разнообразия птиц региона, мониторинга численности обычных видов птиц на модельных территориях; организация научно-исследовательской работы на ключевых орнитологических территориях региона, массовых природоохранных акций, посвященных птицам – месячник встречи птиц, международные дни наблюдений птиц, кампании «Птица года»; проведение областных акций, конкурсов, праздников, фотовыставок научно-практических конференций, посвященных птицам и других массовых мероприятий.

Контакты: Председатель регионального отделения, методист отдела экопросвещения ФБГУ ГПЗ «Нургуш» Псел Людмила Олеговна. Адрес: 610002 г. Киров, ул. Ленина, 129-а. Тел.: (8332) 67-93-18, факс: (8332) 67-68-69. E-mail: nurgush.oep@meil.ru. Сайт: <http://nurgush.org/rbcu/rbcu.html>.



«Хранители Вятки»

Кировская областная молодежная экологическая общественная организация

Миссия «Хранителей Вятки»: Осуществление общественного контроля соблюдения экологического законодательства на территории Кировской области и придание публичной огласке фактов нарушения экологического законодательства, а так же результатов собственных исследований.

Контакты: Координатор Поскребышев Григорий Алексеевич. Адрес: 610020 г. Киров, ул. Труда, 71.

Тел.: 8-953-690-18-67 (сот).

E-mail: Vyatkakeeper@gmail.com. Сайт: www.vyatkakeeper.ru.

Кировский ЭКА-Центр межрегиональной экологической общественной организации «ЭКА»

Основные направления деятельности по экологическому образованию и просвещению населения: улучшение экологической ситуации в Кировской области, распространение «зеленых» технологий и товаров, вовлечение молодежи в экологические проекты по охране окружающей среды Кировской области, создание сообщества ЭКА-лидеров.

Контакты: Руководитель Кировского ЭКА – Центра Шаклеина Ольга Анатольевна. Адрес: г. Киров, ул. Ленина, 2, офис 6. Тел.: 8-953-690-17-65.
E-mail: Olgakirov2008@yandex.ru.

E-mail: poskrebyshev@eca-planet.com.

Учебное издание
Любовь Владимировна Кондакова
Тамара Яковлевна Ашихмина
Ирина Михайловна Зарубина
Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»
Сборник 13. БИОСФЕРА. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.
ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

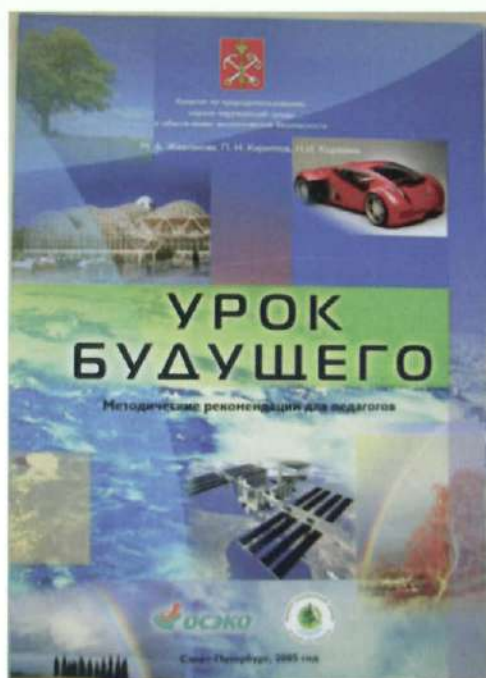
Учебно-методическое пособие

Редактор *Т.Н. Котельникова*
Технический редактор *С.Н. Тимофеева*

Фото «Яркое экологичное будущее!» на 1-й стр. обложки и фото
на цв. вкладках сборника – из презентации М. Жевлаковой, С.-Петербург
Фото на посл. стр. обложки «Коса», Саламатова Б.,
п. Фаленки Кировской области

Подписано в печать 10.12.12.
Формат 60×84 1/16.
Гарнитура «Times New Roman».
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,0.
Заказ № 531/12.

Отпечатано в ООО «Типография “Старая Вятка”»
610004, г. Киров, ул. Р. Люксембург, 30, т. 65-36-77.



*Образование
для устойчивого развития*



Как мы воспринимаем мир

*Как помочь человеку научиться жить в пределах,
определенных планетой*



*Видим ли мы результаты ЭО и образования
для устойчивого развития?*

Понимаем ли мы, как люди думают



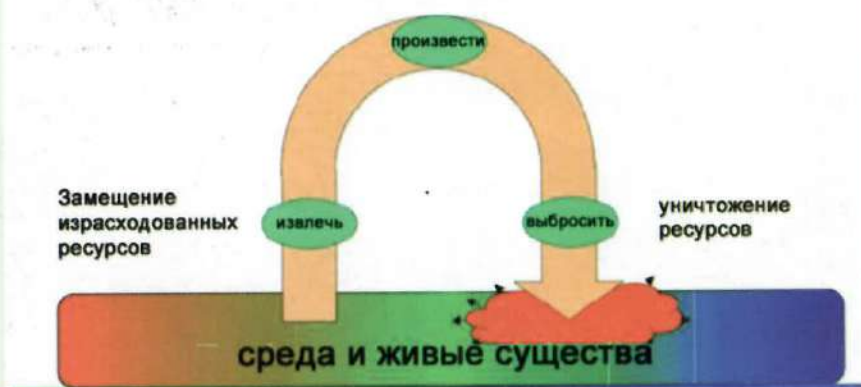
Note: How to involve those who show no concern remains a difficult problem.



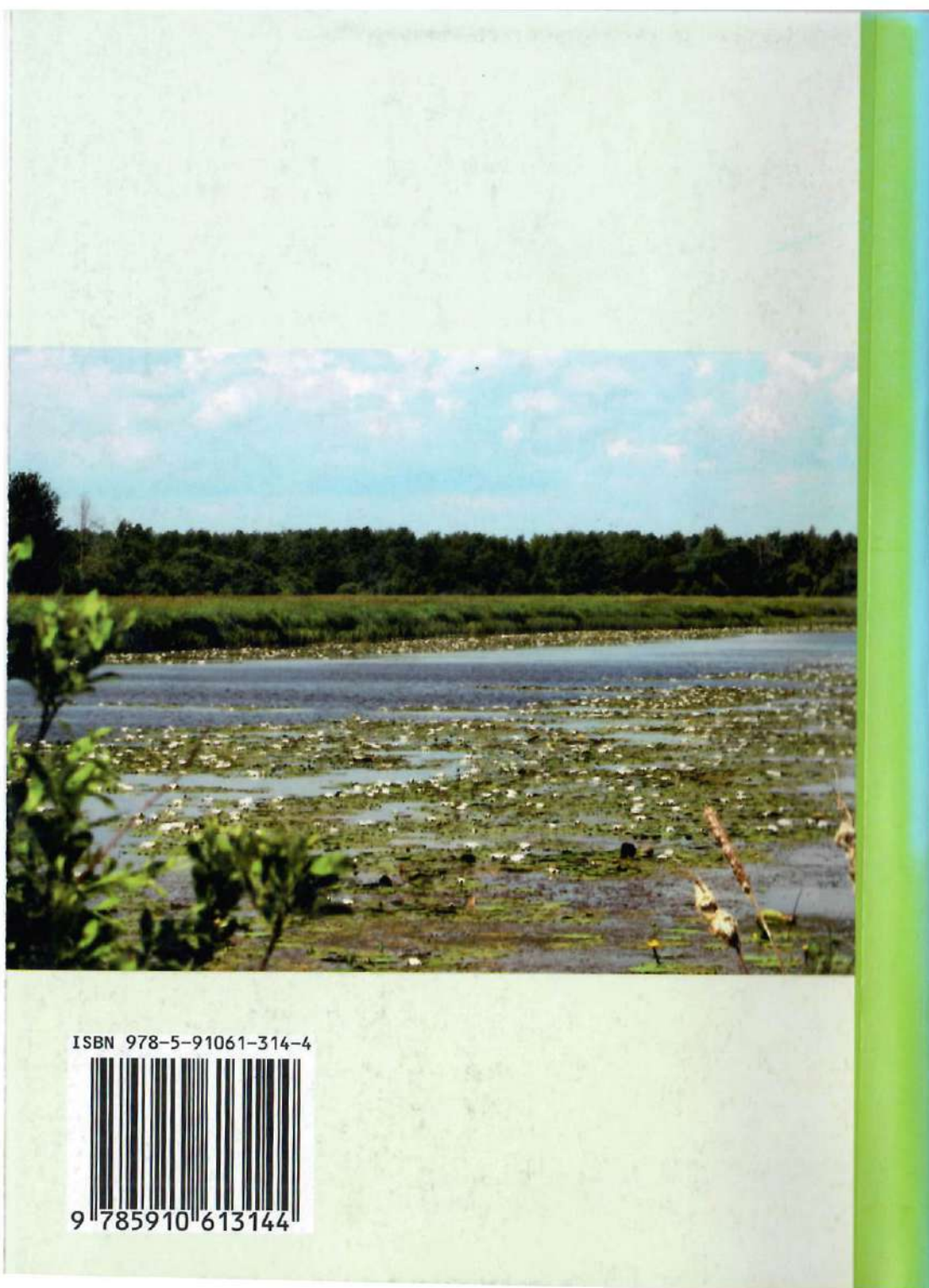
Люди хотят всегда больше и лучше

Fig1

Традиционное производство



Кто может придумать эти лучшие решения



ISBN 978-5-91061-314-4



9 785910 613144