

**Школьный курс «Экология и сбалансированное природопользование»
как основа формирования экологического сознания молодежи
в свете глобальных проблем современности**

**The student course «Ecology and the Balanced Nature Management»
as the basis for building ecological awareness of the young
in light of global current problems**

В. А. Боков, Л. Я. Гаркуша

Научно-образовательный центр

ноосферологии и устойчивого ноосферного развития

Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,

Симферополь, Республика Крым, Россия

Vladimir Bokov and L. Garkusha

Research and Educational Center

of Noospherology and Sustainable Noospheric Development

of V. I. Vernadsky Crimean Federal University,

Simferopol, Republic of Crimea, Russia

Рассматривается структура и содержание учебного пособия «экология и сбалансированное природопользование», утвержденные Министерством образования, науки и молодежи Республики Крым в качестве факультативного для старших классов общеобразовательных школ. Рассматриваются история развития экологии и природопользования, состав, структура и эволюция биосферы, положение человека в биосфере и этапы природопользования, устройство и динамика геосфер, основные элементы экологической экономики, экологические знания для устойчивого развития, а также совокупность вопросов, связанных с экологией жилища, взаимодействием человека и природы в горах, лесу, у водоемов, вопросы экологической культуры и политики.

The authors examine the structure and content of the textbook «Ecology and Balanced Nature Management» approved by the Ministry of Education, Science and Youth of the Republic of Crimea as an optional course for high schools. They discuss the history of nature management, biosphere structure and evolution, humans place in biosphere and stages of nature management, geosphere structure and dynamics, key elements of ecological economy, ecological knowledge for sustainable development, and problems related to residence ecology, humans-nature interaction in the mountains, forest, water reservoirs, ecological culture and policy.

На протяжении многих лет идет дискуссия относительно необходимости введения учебного курса по экологии и природопользованию в школы. Некоторые специалисты высказывают мнение о том, что экологические знания необходимо внедрять путем насыщения ими таких учебных предметов как биология, география, экономика, физика, химия и др. Это правильно, но недостаточно, поскольку в этом случае не формируется системное представление о объекте и предмете изучения, о целях и задачах этого направления, методах экологических исследований. По нашему мнению, оба подхода следует сочетать. И поэтому самостоятельный курс по экологии и природопользованию необходим. Он может быть небольшим (1 час в неделю в 10 или 11 классе). Его введение позволит концептуально объединить разрозненные экологические знания, даваемые на других предметах.

Задача разработки программы учебного курса и учебного пособия для школ в начале 2000-х годов была поставлена сотрудниками кафедры геоэкологии Таврического национального университета (ныне Крымский федеральный университет). В 2008 году программа курса и учебное пособие в электронном варианте были утверждены Министерством образования Автономной республики Крым (ныне Республика Крым) в качестве факультативного для средних школ. Работа над учебным пособием была продолжена сотрудниками Научно-образовательного центра. В 2016 году обновленный вариант учебного пособия был рекомендован Министерством образования Республики Крым для публикации в издательстве.

Учебное пособие включает 7 глав, 38 параграфов, содержит около 200 иллюстраций. Каждый параграф завершается контрольными вопросами, заданиями, темами для обсуждения, рекомендуемыми для дополнительного изучения книгами. Кроме того, в конце пособия приведен список литературы в целом для учебного пособия.

Пояснения, касающиеся структуры и изложения материала. В экосистемах и биосфере, как глобальной экосистеме, все слагающие их элементы активно взаимодействуют между собой. Наличие многочисленных обратных связей осложняет причинно-следственный анализ. В конце XX века Дж.Лавлок и В.Г.Горшков (1990) показали, что живые организмы формируют свою среду, хотя, казалось, естественно было бы считать, что они сами являются продуктом развития и функционирования этой среды. Отсюда трудности в расстановке отдельных тем. Это обстоятельство вынуждает часто использовать ссылки (в том числе и на рисунки) как на предыдущие разделы, так и на последующие. Это естественно, поскольку природные системы биосферы – это замыкающийся круг, как выразился Б.Коммонер (1974).

Кроме того, для понимания процессов в экосистемах требуется знание природных, социальных и технических наук, поскольку социум (социосфера) и технические системы (техносфера) входят в состав биосферы, вместе с ней образуя ее стадии развития. Поэтому в пособии много терминов и понятий самого разного профиля. Большинство из них изучалось учащимися в школьных курсах биологии и географии в 6-10 классах. Авторами была проведена большая работа по отбору материала, понятий, терминов, чтобы сделать текст менее громоздким.

В учебном пособии основной текст дан обычным шрифтом. Некоторые важные понятия и определения выделены жирным шрифтом. В рамках жирным шрифтом даются наиболее важные положения. Кроме основного текста в учебном пособии курсивом дан текст, заключенный в рамках. Это или дополнительный материал, который при дефиците часов может не изучаться, или примеры, уточняющие основной текст, которые могут также быть опущены при изучении.

В конце каждого параграфа, рассчитанного на 1 урок, названы книги, которые рекомендованы как материалы для чтения по соответствующему разделу, вопросы и задания. Также в некоторых параграфах названы темы для дискуссий с кратким планом их проведения. В конце учебного пособия приведен список литературы, которая необходима для изучения всего курса.

Мировоззренческая роль учебного курса. Подчеркивается, что главным идеологическим и мировоззренческим вопросом 21 века становится вопрос о месте человека в биосфере. Этот вопрос рассматривается в таких концепциях как антропоцентризм, биоцентризм, геоцентризм, космоцентризм. Антропоцентризм показал свою полную несостоятельность. Но и биоцентризм не может считаться правильной концепцией, поскольку его использование в прямом смысле делает деятельность человека невозможной. Геоцентризм и космоцентризм на глобальном уровне верны, а на локальном – абстрактны. Все виды объектов в биосфере, в том числе технические системы, обладают определенной ценностью и должны быть предметом внимания и заботы в связи с конкретной ситуацией. Такой тип отношений объектов в условиях биосферы может быть назван полицентризмом.

Современные методы изучения Вселенной позволили заглянуть в далекие ее уголки. Становится понятно, что земная биосфера представляет собой уникальное явление. Если в будущем и будут открыты планеты с наличием жизни в тех или иных проявлениях, все равно эти контакты будут ограничены из-за чудовищных расстояний, и наша биосфера останется единственным реальным местом нашего существования. Поэтому она является базовой непреходящей ценностью.

Предмет и задачи экологии. Экология – это новая междисциплинарная область знания, интегрировавшая во второй половине XX века факты, закономерности и теории многих наук. Решающим фактором, определившим ее возникновение, стала необходимость решения острых проблем, возникших в XX веке в связи с воздействием человека на природную среду. Возник вопрос: справится ли человечество с этими проблемами, сумеют ли государства улучшить состояние окружающей среды, будут ли решены проблемы нехватки природных ресурсов? Масштабы мирового кризиса потребовали координация усилий всех государств мира с целью совместного решения проблем. Назрела необходимость в их научном осмыслении, расширении содержания экологии, находившейся до этого в рамках биологии и решавшей сравнительно узкий круг задач, рассмотрении ее как науки о проблемах отношения природы, общества, техники и хозяйства. В

последние десятилетия XX века сфера экология стала быстро расширяться и наполняться новым содержанием. Российский эколог Н.Ф.Реймерс (1994) предмет экологии определил так: «это наука о выживании в окружающей среде, фундаментальная основа для природоохранного и средоохранного знания».

На основе сказанного **содержание экологии** можно определить так: это **междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании систем взаимодействия природных, социальных и технических (хозяйственных) объектов, использующая методы и подходы естественных, гуманитарных и инженерных наук**. Предмет изучения экологии и сбалансированного природопользования – система отношений природных, социальных и технических систем в пределах биосферы (или ландшафтной сферы).

В системе этих отношений каждая составная часть выступает в одних случаях субъектом, в других – объектом (окружающей средой). В качестве субъекта могут выступать не только живые организмы, как это формулировалось Э.Геккелем, но и ландшафты (биоосные системы), человек и социальные системы и **даже технические и хозяйственные системы**.

Наиболее разработанной и целостной частью современной экологии является биоэкология, то есть то научное направление, которое развивалось на базе биологии. До конца XX века это направление и называлось экологией, как определил ее Э.Геккель в 1866 году. Современная экология позаимствовала это название для обозначения междисциплинарного научного направления в современном понимании.

Глобальная экология – рассматривает экологические проблемы на уровне биосферы и ее крупных подразделений. Как оказалось, на глобальном уровне вследствие изменения масштаба формируются другие проблемы и угрозы (опасности). Отсюда необходимы другие методы изучения этих проблем, строить модели другого типа.

Прикладные разделы экологических знаний состоят из таких научных направлений как технoэкология, инженерная экология, медицинская экология, агроэкология, военная экология и др. Субъектами в них выступают соответственно: технические системы, инженерные сооружения, человек, элементы сельскохозяйственных систем и др.

Экология вступается фундаментальной основой для охраны природы и охраны окружающей среды (Реймерс, 1994). **Охрана природы** – прикладная экологическая область знания о сохранении систем жизнеобеспечения Земли, реализуемая с помощью совокупности международных, государственных и региональных мероприятий, направленных на поддержание природы Земли в состоянии, соответствующем эволюционному уровню современной биосферы и ее живого вещества.

Охрана окружающей среды концентрирует свое внимание на потребностях человека, растительных и животных организмов, сообществ и других субъектов. Окружающую среду образуют природные, социальные и техногенные объекты. Охрана окружающей среды реализуется через комплекс мер, направленных на ограничение отрицательного влияния человеческой деятельности на природу. В западных странах часто используется также понятие инвайронментология (Environmental science).

В последние годы появилось понятие «сбалансированное природопользование». Оно пришло на смену понятию «рациональное природопользование», под которым понимается экономная эксплуатация природных ресурсов и условий и эффективный способ их использования с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и здоровья людей. В понятии «сбалансированное природопользование» усиливается акцент увязки условий для одновременного функционирования и развития природных, социальных и хозяйственных систем на всех пространственных и функциональных уровнях их организации. Сбалансированное природопользование – та часть взаимодействия человека и природы, которая определяется хозяйственной потребностью общества в природных ресурсах в рамках устойчивого (допустимого) развития. При сбалансированном природопользовании темпы потребления природных ресурсов не превышают уровень сохранения возможности восстановления качества окружающей среды (не только для человека, но и для всех элементов биосферы) и возобновляемых ресурсов. Непрерывно расходуемые природные ресурсы (невозобновляемые) постепенно заменяются другими в рамках достижений новейших технологий и перехода на новые источники энергии, в первую очередь возобновляемые.

Решая вопросы сбалансированного природопользования, необходимо **по-новому взглянуть на понятие «природные ресурсы»**. К ним относятся не только вещественные и энергетические ресурсы – полезные ископаемые, вода, древесина, почвы, солнечная энергия и т.д., которые непосредственно используются человеком и даже иногда входят в конечные продукты, производимые в хозяйстве. Как оказывается, **ресурсами выступают воздух, магнитное поле планеты, озоновый экран, способность ландшафта восстанавливать нарушенное в результате хозяйственной деятельности равновесие и другие объекты, явления и природные поля** (Реймерс, 1994; Мельник, 2001). Наиболее общим выводом из сказанного о природных ресурсах является понимание того, что вся биосфера представляет собой единый интегральный ресурс. И поэтому использование любого ресурса неизбежно оказывает влияние на все остальные, что значительно осложняет процедуру использования природных ресурсов.

В главе 1 рассматривается история развития экологии и природопользования. Показано, что современная экология образовалась путем интеграции 5 основных направлений: биоэкологии, воздействия природы на человека, воздействия человека на природу, охраны природы и заповедное дело и учения о биосфере и о географической оболочке.

В главе 2. Биосфера показывается уникальность планетных характеристик Земли: ее массы, расстояния от Солнца, скорости вращения, наклона оси вращения и многих других характеристик. Именно такое сочетание названных характеристик благоприятствовало возникновению жизни, а затем человека. В Космосе крайне мало планет в других звездных системах, имеющих сходные характеристики. **Уникальность Земли заставляет признать ее жемчужиной космического пространства и считать сохранение биосферы приоритетом в череде всех других задач человечества. Требование сохранения биосферы является наиболее фундаментальным экологическим императивом.** Те задачи, которые сейчас ставятся современными политическими деятелями мира, ничтожны по сравнению со сформулированным экологическим императивом.

Для достижения этой задачи необходимы знания об устройстве биосферы-географической оболочки (Лосев, 2010). Законы, принципы или правила сохранения биосферы формулируются так:

1. Наиболее общий принцип: мы можем воздействовать на биосферу до тех пор, пока сохраняются ее эволюционные способности.

2. Конкретизация этого принципа: законы 1% (два), правило 60%, закон 10%.

В главе 3. Человек и биосфера описывается формирование человечества, демографический переход. Большая часть явлений и характеристик биосферы-ноосферы (население мира, объем производства, добыча полезных ископаемых, уровень загрязнения и др.) сначала развивается по экспоненте или в соответствии с квадратической зависимостью, а затем происходит переход к логистической кривой (демографический переход например).

Человек обладает значительными возможностями воздействия на природу, регулирования ее состояния. Но это возможно лишь в допустимых рамках, то есть человек может покорять природу лишь подчинившись ей.

В главе 4. Геосферы описываются основные геосферы Земли как части биосферы.

В главе 5. Экологическая экономика показывается, что на Земле имеются ограниченные ресурсы при безграничных потребностях. Рассматриваются новые представления о природных ресурсах и природном капитале. Анализируются экологические услуги, дается их классификация. Биосфера ежегодно производит ресурсов на 36 триллионов долларов, что примерно равно ВВП мира. Рассматриваются три правила Г.Дейли, которые позволяют регулировать антропогенные воздействия на природные ландшафты. Рассматриваются способы экономической оценки природных ресурсов (Сколько стоит..., 2000; Мельник, 2001). Показывается роль рынка при решении экологических проблем. Важно понимать, что рынок может быть лишь средством, но никак не целью.

Глава 6. Экология вокруг нас в значительной мере выделяется на фоне остальных: в ней рассматриваются 6 тем, каждая из которых посвящена различным способам возможного участия учащих в решении экологических проблем. Речь идет об экологии жилища и усадьбы, энергоэффективном доме, поведении человека в лесу, в горах и у водоемов. Анализируют вопросы экологи-

ческой культуры и экологической политики, когда каждый человек может участвовать в решении тех или иных проблем (Борейко, 2000).

Глава 7. Экологические знания для устойчивого развития является заключительной и подытоживающей. Рассматривается роль экологических императивов. Экологический императив – это совокупность запретов, соблюдение ограничений в потреблении и использовании природных ресурсов и в воздействиях на биосферу. Их соблюдение должно составить основу нашей культуры. При сбалансированном природопользовании эффективность социально-культурной и хозяйственной деятельности достигается при сохранении нормального функционирования биосферы и ее составных частей

В сбалансированном природопользовании реализуется баланс спроса на природные ресурсы и его удовлетворения на следующих уровнях: глобального, регионального и локального; при решении ближайших, среднесрочных и долгосрочных задач; баланс между поколениями; баланс разных групп субъектов; компромисс между разными регионами и государствами; баланс экологических, социальных и экономических целей; баланс процессов глобализации, регионализации, сохранения местных традиций.

Экологичность любого производства может быть оценена лишь при учете последствий всей цепи: от добычи и обогащения сырья до ликвидации отходов (использования их другим производством, захоронения и др.) и/или демонтажа предприятия. Отсюда корректировка цены энергии АЭС, рентабельности Северо-Крымского канала. Ни одна рекомендация по осуществлению проекта хозяйственной деятельности не может считаться обоснованной до конца, если в ней отсутствует хотя бы одно из следующих обоснований: экономическое (в частности, какие необходимы затраты и каков эффект осуществления проекта), социальное (как воспримут предложение широкие слои населения), техническое (возможно ли техническое решение предлагаемого действия), политическое (возможна ли политическая поддержка данного вида действия), экологическое (учет всех возможных последствий проводимого мероприятия, причем не только ближайших, но и будущих).

Благодаря технологиям человек обеспечил себя множеством благ, но одновременно создал массу опасностей. Главная причина этого противоречия связана с незамкнутостью циклов производства при их гигантских масштабах: объемы отходов растут быстрее, чем объемы производства и численность населения. Отсюда экологизация производства – это максимально возможное уподобление производственных процессов и ресурсных циклов природным круговоротам вещества и энергии в биосфере (Баландин, Бондарев, 1988; Петров, 1998; Данилов-Данильян, 2005).

Значительное место в пособии занимают вопросы приобретения умений и навыков. Оно реализуется в процессе выполнения заданий и при обсуждениях тем, которые даются по каждому параграфу. Среди них расчет экологического следа, простейший расчет мощности солнечных генераторов для получения электричества и отопления усадьбы, анализ домашних бытовых отходов (домашнее задание), составление картосхемы природных опасностей на территории Крыма (или иного региона), составление списка растений Крыма, обладающих лечебными свойствами, вычерчивание схем, составление картосхем, процедуры измерения ландшафтных параметров на полевых экскурсиях, определение фитомассы биоценоза, вычерчивание графиков и аппроксимация кривых уравнениями, наблюдения за кислотными атмосферными осадками, воднобалансовые расчеты, расчет корреляции различных явлений (табличные и картографические варианты), анализ воздействия предприятия на окружение, проведение классификационных процедур, проведение процедур оценки типов использования земель и климата с точки зрения разных субъектов, анализ закономерностей размещения городов, оценка факторов, влияющих на выбор района проживания, составление графических схем взаимодействия природных, техногенных и социальных явлений в пределах региона, прогнозирование ландшафтных характеристик на основе индикаторов и др.

В настоящее время текст учебного пособия передан в издательство для публикации.

Литература

1. Баландин Р. К., Бондарев Л. Г. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1988.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань. Підручник для 10-11 класів. – К.: Либідь, 2000.
3. Борейко В.Е. Прорыв в экологическую этику. – Киев: Киевский эколого-культурный центр, 2000.

4. Горшков В.Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей среды // Итоги науки и техники. Сер. Теоретические и общие вопросы географии. 1990. – Т.7.
5. Григорьев Ал.А. Экологические кризисы прошлого и современности. – М.: Мысль, 1992.
6. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации: Взгляд из России. – М.: ИНФРА-М, 2005.
7. Коммонер Б. Замыкающийся круг (природа, человек, технология). – Л.: Гидрометеоздат, 1974.
8. Лосев К.С. Мифы и заблуждения в экологии. В газете «Зеленый мир», 2010, № 5-6 (571-572). Специальный выпуск.
9. Мельник Л.Г. Экологическая экономика. – Сумы: Университетская книга, 2001.
10. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Т.1-3. – М.: Пангея, 1993-1996.
11. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990.
12. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. Т.1, 2. – М.: Мир, 1995.
13. Петров К.М. Общая экология. Взаимодействие общества и природы. – Санкт-Петербург: Химия, 1998.
14. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 366 с. http://sivatherium.narod.ru/library/Reimers/glava_03.htm
15. Сколько стоит живая природа. Пособие для детей и министров. //Мартынов А. и др. – М.: Изд-во ЦОДП, 2000. – 31 с.
16. Тетиор А.Н. Город и природа. – М.: Моск. ун-ет природообустройства, 1996.