

Н. Г. КОМАРОВА

# ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

*Допущено*

*Учебно-методическим объединением по специальностям  
педагогического образования в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по специальности «География»*

4-е издание, переработанное и дополненное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2010

УДК 55+574(075.8)  
ББК 26+20.18я73  
К63

Рецензенты:

канд. геогр. наук, доцент *В. Т. Дмитриева* (декан географического факультета Московского городского педагогического университета);  
канд. геогр. наук, проф. *З. И. Гордеева* (зав. кафедрой физической географии географического факультета Московского государственного открытого педагогического университета им. М. А. Шолохова)

**Комарова Н. Г.**

К63 Геоэкология и природопользование : учеб. пособие для высш. пед. проф. образования / Н. Г. Комарова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — с. 256.  
ISBN 978-5-7695-5786-6

В пособии изложены основы геоэкологии с позиций современных представлений о взаимосвязанности природных и социально-экономических факторов, рассмотрены глобальные проблемы (демографическая, продовольственная, ресурсная и др.), экологические аспекты функционирования горнодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности, энергетики и транспорта, водопользования, лесного и сельского хозяйства, рекреационного природопользования. Настоящее издание (3-е изд. — 2008 г.) дополнено данными о глобальном экологическом кризисе современности и его проявлениях на планете и в России, экологическом мониторинге, опасных природно-техногенных процессах и экологических ситуациях в России, справочным материалом по охраняемым природным территориям и международному сотрудничеству в области охраны окружающей среды.

Для студентов высшего педагогического профессионального образования.

УДК 55+574 (075.8)  
ББК 26+20.18я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Комарова Н. Г., 2010  
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2010  
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2010

ISBN 978-5-7695-5786-6

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В современных условиях резко возросшей антропогенной нагрузки на окружающую среду, создаваемой различными сферами материального производства, появился широкий круг экологических проблем междисциплинарного характера, которые должны решаться на планетарном, региональном и локальном уровнях и которые рассматривает новое научное направление — *геоэкология*. Возникла необходимость подготовки специалистов-геоэкологов, обладающих знаниями общих принципов *рационального природопользования*, знакомых со спецификой экологических основ различных видов производств, способных оценить ущерб, причиняемый окружающей среде тем или иным видом хозяйственной деятельности человека, и разработать мероприятия, направленные на его снижение или исключение. Высшая и средняя школы нуждаются в специалистах-географах, способных решать задачи формирования экологически ответственного мышления у молодого поколения. В программу обязательных учебных дисциплин, предусмотренных Государственным образовательным стандартом для педагогических вузов по специальности «География», включен новый учебный курс «Геоэкология и природопользование».

Настоящее издание относится к серии учебников и учебных пособий нового поколения, составленных в соответствии с типовыми вузовскими программами по дисциплинам: «География», «Геоэкология», «Природопользование». В книге последовательно рассмотрены предмет и задачи вышеназванного учебного курса и его основные темы:

- природа в жизни человека;
- исторические этапы воздействия человеческого общества на природную среду;
- природные ресурсы и ресурсопотребление;
- общие принципы рационального природопользования;
- экологические проблемы различных сфер материального производства (разработки и добычи минерально-сырьевых ресурсов, сельскохозяйственной деятельности, промышленного лесо- и водопользования, транспорта, рекреационного землепользования);

— особенности использования достижений научно-технического прогресса для охраны окружающей среды и сохранения биологического разнообразия планеты.

В пособии показана роль географии в решении экологических проблем. В свете концепции устойчивого развития поставлены задачи реорганизации экологического образования с целью направить его на формирование в обществе ноосферного мышления, экологической морали и экологической культуры, в основе которых лежит понимание, что человечество — часть биосферы и может жить и развиваться лишь в согласии с ней.

Вопросы, касающиеся деталей технологических процессов производств, экономических и нормативно-правовых основ природопользования, организации управления природопользованием, в учебном пособии не рассматриваются, так как являются предметом специальных учебных курсов. Общие вопросы экологии и охраны природы также не вошли в настоящее издание, поскольку существует большое количество соответствующей учебной литературы. Содержание некоторых экологических понятий представлено в словаре терминов.

Автор надеется, что пособие будет полезно не только студентам педагогических вузов, обучающимся по естественным специальностям, но и студентам экономических и гуманитарных вузов, а также руководителям и специалистам государственных предприятий и учреждений, практическим работникам, которым придется в той или иной степени заниматься проблемами природопользования. Возможно, книга привлечет интерес широкого круга читателей, обеспокоенных современным состоянием окружающей среды.

В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой разум и свой труд на самоистребление.

*В. И. Вернадский*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Характерной особенностью конца XX — начала XXI в. стала «экологизация» общественного сознания. Со страниц книг, журналов, газет не сходят слова: «экологический кризис», «экологические проблемы», «экологическое сознание». К середине XX в. человечество, движимое погоней за материальным успехом, стало осознавать, что истощение природных ресурсов вследствие непомерного их потребления, загрязнение окружающей среды продуктами деятельности человека все более угрожают мировой цивилизации. Стремительно нарастающее антропогенное вмешательство в природные процессы обусловило реальную опасность разрушения окружающей среды. Постепенно пришло понимание того, что экологическая обстановка в мире находится у критической черты, а ухудшение состояния окружающей среды представляет значительно бóльшую угрозу для будущего людей, чем даже военная агрессия. И если вполне реально в течение нескольких десятилетий объединенными усилиями мирового сообщества ликвидировать нищету и голод, возродить культуру, восстановить памятники истории и архитектуры, то возродить разрушенную природу за счет одних материальных ресурсов невозможно. Потребуется столетия, чтобы восстановить нарушенное экологическое равновесие биосферы и отодвинуть приближение мировой экологической катастрофы.

Такому ходу событий необходимо противопоставить действенную экологическую политику, новое экологическое мышление. Несмотря на огромные усилия, предпринимавшиеся в последние десятилетия XX в. для решения экологических проблем на национальном, региональном и международном уровнях, а также огромные финансовые затраты на природоохранные мероприятия в отдельных странах, добиться заметного оздоровления окружающей природной среды, улучшения условий проживания людей и их здоровья в целом на планете не удастся.

Становится очевидным, что для решения экологических проблем явно недостаточно лишь использования достижений научно-технического прогресса. Огромный интерес общественности к этим проблемам, многочисленные дискуссии по вопросам оценки качества окружающей среды и ее влияния на здоровье людей

убеждают, что охрана природы в настоящее время не является делом одних только специалистов в различных областях знаний, а зависит от каждого человека. Но от осознания проблемы до правильного, «экологически безопасного», «экологически оправданного» поведения лежит большой путь. Мировое сообщество сможет пройти его, если научится понимать сложные взаимосвязи окружающего мира, сумеет постичь цельную картину природы, в которой прошлое и настоящее биосферы рассматриваются в единстве и помогают критически оценивать сценарии будущего.

Чтобы перейти от господствовавшей на протяжении XX в. идеи покорения природы и безудержного использования природных ресурсов к стратегии рационального природопользования как фундаменту устойчивого развития, необходимо направить усилия на изучение сложных взаимоотношений между обществом и окружающей природой. Академик В. И. Вернадский в своих фундаментальных трудах, посвященных биосфере, писал: «Человек впервые реально понял, что он житель планеты и не может — должен мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте личности, семьи или рода, государства или союзов, но и в планетном аспекте»\*. Не охрана природы от воздействий на нее человека, а концепция экологической безопасности, гармонии человека с природой, как условия дальнейшего устойчивого развития цивилизации — вот лейтмотив учения В. И. Вернадского о переходе биосферы в ноосферу. «Человек, как и все живое, — утверждал Вернадский, — не является самодовлеющим, независимым от окружающей среды природным объектом. Однако даже ученые-натуралисты в наше время, противопоставляя человека и живой организм вообще среде их жизни, очень нередко этого не учитывают»\*\*.

Настоящая гражданская экологическая позиция не может не начинаться с получения экологических знаний, формирования глобального мироощущения, позволяющего понять место человека в окружающем мире. Естественно-научный подход необходим людям всех возрастов и профессий, специалистам любого профиля.

В современных условиях экологические знания должны стать фундаментом экологической культуры, морали и нравственности. Гармонизация внутреннего мира человека, его отношений с другими людьми и природой должна быть основой ценностных ориентаций общества. Для перестройки мышления человеку требу-

---

\* *Вернадский В. И.* Биосфера. Мысли и наброски. — М. : Ноосфера, 2001. — С. 9.

\*\* *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста : в 2 кн. Кн. 2. — М. : Наука, 1977. — С. 24.

ется большая сила нравственного убеждения. Только с таких позиций можно подходить к проблеме устойчивого существования нынешнего и будущих поколений, к проблеме динамичного развития системы «общество — природа». Человечество должно спешить с реализацией своих планов в области оптимизации природопользования, ибо люди и так слишком поздно осознали происходящее. «У нас нет даже сотен лет — счет идет на десятилетия», — так охарактеризовал сложившуюся в мире экологическую ситуацию академик Н. Н. Моисеев.\* В спасении земной цивилизации и своего собственного дома должен участвовать каждый житель планеты. Всему человечеству предстоит освоить экологическую культуру и те нравственные идеалы, которые только начинают формироваться.

Сложность поставленных задач и недостаточное количество учебной литературы по вопросам культуры природопользования, оптимизации взаимодействия человека с окружающей природной средой, влияния состояния среды на здоровье людей требуют коренной перестройки системы образования. Систему обучения и воспитания подрастающего поколения на всех ее ступенях необходимо повернуть лицом к человеку и окружающей его природе. Не удивительно, что период с 1995 по 2005 г. был объявлен ЮНЕСКО десятилетием образования в области окружающей среды. Результат этой деятельности во многом определит будущее человеческой цивилизации.

Назначение вузовского учебного курса «Геоэкология и природопользование» — профессиональная подготовка специалистов, обладающих глубокими природоведческими знаниями, представлением о Земле как о сложной системе, пониманием взаимосвязанности природных и социально-экономических факторов, геоэкологическим мировоззрением.

Специалист-геоэколог нового направления должен обладать широким кругозором и знанием общих принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды; уметь решать сложные геоэкологические проблемы как федерального, так и регионального масштабов; четко ориентироваться в понимании глобальных экологических проблем; обладать практическими навыками экологического мониторинга; уметь оценивать и прогнозировать экологическую ситуацию на местах на основе знания экологических основ различных видов хозяйственной деятельности и технологических процессов.

---

\* Экология, охрана природы, экологическая безопасность / под ред. А. Г. Никитина. — М. : Изд-во МНЭПУ, 2000. — С. 14.

Содержание данного учебного пособия отражает ориентацию экологического образования на решение геоэкологических проблем, на подготовку специалистов, способных их решать.

Особо остро стоит вопрос о подготовке учителей географии для средней школы. Введение в стандарты общеобразовательных дисциплин учебных курсов «Экология», «Экология города», «Природопользование», «Глобальная география», «География человеческой деятельности» и ряда других требует качественно новой подготовки преподавателей по этим предметам. Помимо знаний о законах развития природы, функционирования биосферы как гигантской глобальной экосистемы, включающей человеческое общество, современный педагог, специализирующийся в области естествознания, должен иметь активную гражданскую позицию в вопросах экологической культуры и нравственности.

Только широко мыслящий педагог, вооруженный научными знаниями, способен в своем сознании подняться над сиюминутными проблемами во имя будущего и научить этому своих учеников. В настоящее время на первый план наряду с экологическим образованием выходит экологическое воспитание.

Формирование нового человека может опираться лишь на мировоззрение, в основе которого лежит понимание единства человечества и всей человеческой цивилизации с природой. Человек, обладающий волей и разумом, обязан употребить их на гармонизацию своего внутреннего мира и оптимизацию отношений с природой. Как венец природы, ее высшее создание он должен быть носителем соответствующей морали. Только тогда он осознанно подойдет к проблеме предотвращения надвигающейся экологической катастрофы.



## Основные понятия и определения

### 1.1. Предмет изучения курса «Геоэкология и природопользование»

Лик Земли меняется в результате взаимодействия трех главных факторов: космопланетарных сил, сил органической жизни и воздействия технически вооруженного человечества. Природные и природно-антропогенные системы развиваются под влиянием этих факторов. Правильно выбрать стратегию вмешательства в ход природных процессов, приемы рационального управления средой обитания в системе «природа—общество» можно лишь путем овладения всем комплексом научных знаний об окружающем мире. В программе вузовской подготовки специалистов естественно-научного профиля указанным проблемам посвящены многие курсы. Учебный курс «Геоэкология и природопользование», один из завершающих в данном цикле, базируется на полученных ранее знаниях. Поэтому здесь не рассматриваются такие вопросы, как состав, строение и свойства отдельных оболочек Земли и биосферы в целом, они являются предметом изучения специальных курсов. Также отсутствует и раздел, посвященный классической экологии, которая изучается отдельно.

Одна из главных задач курса «Геоэкология и природопользование» — способствовать становлению нового междисциплинарного научного направления, изучающего различные аспекты и формы взаимоотношений человека с природой на разных этапах развития общественно-хозяйственной деятельности.

Возникшее на пороге XXI в. научное направление, получившее название «геоэкология», носит мировоззренческий характер, в основе которого — экологический подход к рассмотрению любых аспектов взаимодействия природы и общества, сохранению биологического разнообразия планеты.

Предметом изучения данного учебного курса являются общие принципы рационального природопользования в различных сферах материального производства.

## 1.2. Экология — научная основа рационального природопользования

Невозможно грамотно взаимодействовать с природой, использовать ее богатства, не зная, как она устроена, как существует и развивается, какие предельно допустимые антропогенные нагрузки могут выдержать природные экосистемы, не утрачивая способности к самовосстановлению. Все эти вопросы являются предметом изучения биологической науки — экологии.

Понятие «экология» (от греч. *oikos* — жилище, местопребывание и *logos* — учение) впервые употреблено немецким ученым Э. Геккелем в 1866 г. Экология зародилась как раздел биологической науки, изучавший популяции животных и растений и среду их обитания.

В современном толковании, экология — это наука об отношениях отдельных организмов или их групп между собой и со средой их обитания.

Точнее суть данной науки можно выразить так: экология — наука о связях, на которых основывается устойчивость всех форм жизни на Земле. Человечество, возникшее как результат развития живой природы, также является частью этой природы.

В настоящее время существуют разнообразные трактовки самого термина «экология» и его производных («экологический кризис», «экологические проблемы» и др.). Многие исследователи считают целесообразным сохранить термин «экология» для обозначения науки биологического цикла.

Экологическое сходство человека с другими видами, обитающими на Земле, объясняется его биологическим происхождением, принадлежностью к миру живой природы, где действуют биологические законы. Само человечество как часть живой природы также подчиняется многим экологическим зависимостям. Для человека природа — его «дом», среда жизни и источник существования. Как биологический вид человек нуждается в атмосферном воздухе, чистой воде, пище, источником которой служит животный и растительный мир.

Человек своей жизнедеятельностью оказывает влияние на природную среду, как и все другие живые организмы. Вместе с тем благодаря трудовой деятельности человек оказывает на природу несравнимо большее влияние, чем другие организмы. Экологические отличия человека определяются также и его принадлежностью к человеческому обществу, где действуют общественные, т. е. социальные. Эта двойственность присуща только человеку, который представляет собой единственный на планете биосоциальный вид.

С помощью орудий труда человек преобразует природную среду — основу своего существования. Это преобразующее влияние неизбежно и усиливается по мере развития общества и увеличения массы веществ, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

Не изучив, на каких связях основаны функционирование и устойчивость живой природы, человек не сможет понять, как строить свои собственные отношения с ней. Незнание природных законов окружающего мира, нарушение связей, установившихся за миллионы лет развития природной среды, грозят катастрофическими последствиями, а геоэкология ищет пути выхода из возникающего кризиса.

### **1.3. Геоэкология как новое междисциплинарное научное направление**

Геоэкология — сравнительно новая отрасль знаний, одно из передовых междисциплинарных научных направлений в области природопользования. Зародившись в недрах естественных наук — географии и геологии, изучающих планетарные закономерности строения и развития географической оболочки Земли, новое учение вобрало в себя в качестве фундаментальной основы экологию, предмет которой — вся живая природа в целом, разные уровни организации жизни на Земле.

Необходимость появления геоэкологии была продиктована сложной системой взаимоотношений между природой и обществом в условиях назревающего глобального экологического кризиса. Решение проблем, связанных с пространственно-временными особенностями взаимодействия организмов, в первую очередь человека, со средой обитания и жизнедеятельности, возможно только с помощью комплекса социальных, общественных, политических, экономических и широкого спектра естественных наук.

Геоэкология, как в фокусе, собрала весь круг вопросов, касающихся взаимоотношений общества со средой. Многие исследователи отмечают мировоззренческую направленность этой новой науки, объектом изучения которой является система «природа — общество».

В круг вопросов, которые рассматривает геоэкология, входят изучение изменений природной среды под воздействием хозяйственной деятельности, оценка состояния и тенденций развития природно-техногенных систем, разработка рекомендаций по конструктивному решению экологических проблем любых уровней.

Геоэкология — важнейшая область знаний, способная указать путь сохранения и развития человеческой цивилизации, поскольку в центре внимания этой науки находятся живая природа и главное ее составляющее звено — человек. Что станет с человечеством, если живая природа Земли будет разрушена в результате мощного воздействия техники? Сможет ли человек силой своего разума преодолеть негативные последствия своего же вмешательства в ход природных процессов? Или природная катастрофа сметет его с лица Земли, как уже случилось в истории с древними цивилизациями?

Используя методы смежных наук — естественных, социальных и экономических, геоэкология изучает окружающую среду не только с точки зрения жизнедеятельности живых организмов, в том числе человека, но и с точки зрения социально-экономической, хозяйственно-преобразующей деятельности человека. Таким образом, геоэкология — это мировоззрение, научная основа взаимодействия человека с природой.

#### **1.4. Природопользование — практика хозяйствования и научная стратегия**

В своей практической деятельности человек всегда был вынужден считаться с законами живой природы. Сначала это происходило стихийно. Постепенно человечество осознало, что возможно и необходимо грамотное хозяйствование на Земле.

*Природопользованием* называется процесс эксплуатации природных ресурсов в целях удовлетворения материальных, культурных и духовных потребностей общества. Природопользование может быть рациональным, опирающимся на знания, опыт, разум и умение, и нерациональным.

При *рациональном природопользовании*, т. е. экологически обоснованном, добываемые природные ресурсы используются достаточно полно и многократно, отходы перерабатываются и повторно вовлекаются в производство, что позволяет значительно уменьшить ресурсопотребление и загрязнение окружающей среды, обеспечить восстановление возобновляемых ресурсов. Рациональное природопользование характерно для *интенсивного хозяйства*, которое развивается на основе научно-технических знаний и высокой производительности труда.

При *нерациональном природопользовании* в больших количествах потребляются наиболее доступные природные ресурсы, что приводит к их быстрому истощению. При этом производится большое количество отходов, загрязняющих окружающую среду,

нарушается экологическое равновесие природных систем, что приводит к экологическим кризисам.

Нерациональное природопользование характерно для *экстенсивного хозяйства*, развивающегося путем нового строительства, использования дополнительных территорий и природных ресурсов, увеличения числа работающих при недостаточно высокой организации производства и низкой производительности труда.

Рациональное природопользование, обеспечивающее бережную эксплуатацию природных ресурсов и их воспроизводство, строится на основе знания законов развития природы, с учетом перспективных интересов хозяйства, необходимости сохранения здоровья людей и поддержания устойчивого развития природных экосистем.

Развивающаяся геоэкология как межотраслевое научное направление о сложных взаимосвязях в системе «природа—общество», став основой рационального ведения хозяйства, позволит оптимизировать взаимодействие общества с природой, сохраняя ее в устойчивом состоянии, проводить политику разумного и рационального использования природных ресурсов в целях обеспечения потребностей настоящего и будущих поколений жителей Земли.

## **1.5. Роль географии в решении экологических проблем**

«Экологизация» различных сфер жизни, в том числе науки и образования, создает новые возможности для развития географии. В географии, остающейся учением о пространственных закономерностях природной среды, все большее место занимают исследования пространственно-временных аспектов взаимодействия общества и природных, хозяйственных, экономических, социальных объектов. При географических исследованиях размещение объекта в пространстве является таким же важнейшим его качеством, как и другие его свойства и функции.

Впервые важную роль географических исследований в решении экологических проблем отметил академик В. Б. Сочава. По мнению многих известных ученых, в частности И. П. Герасимова, А. Г. Исаченко, Н. Ф. Реймерса и других, именно география более других естественных наук подготовлена к формированию экологического подхода в исследованиях, что дает возможность рассматривать ее как «прародительницу» геоэкологии. Рассматривая человека в окружающей его среде (природной, социальной, культурной, экономической, техногенной) и формируемых в процес-

се жизнедеятельности человека геосистемах, география тесно соприкасается с экологией (особенно социальной экологией), экономикой, биологией, геологией и пр.



Рис. 1.1. Классификация глобальных проблем (С. Б. Лавров, Ю. Н. Гладкий, 1997)

Для конструктивных географических исследований и принятия решений экологический подход является в настоящее время определяющим и общепризнанным. Задачами географии как прикладной науки можно считать экодиагностику территорий, изучение современного и ожидаемого состояния окружающей среды, экосистем и ландшафтов, а также разработку методов выявления негативных экологических процессов и явлений, обусловленных как антропогенными, так и естественными (природными) факторами, и принятия оперативных решений для их предотвращения или ликвидации их последствий.

Таким образом, география развивается на стыке двух направлений — геоэкологии и географии природных рисков. Исследовательским полем географии в будущем могут стать анализ, оценка, картографирование территориального распределения экологических проблем и экологических ситуаций (причин их возникновения) в регионах разного масштаба — от отдельных местностей до планеты в целом.

В настоящее время в географической науке формируется новое направление исследований, новая учебная дисциплина — *глобальная география*, предмет изучения которой — вся геосфера, или географическая оболочка Земли, включая литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу, социосферу со всеми их многосторонними взаимосвязями. Соответственно и проблемы, рассматриваемые в этом новом быстро развивающемся направлении географических исследований, — глобальные, касающиеся пространственного проявления общепланетарных процессов и явлений (рис. 1.1): экологическая, демографическая, энергетическая, сырьевая и многие другие.

При современном обострении проблем в системе «природа — общество» нестандартность глобально-географического подхода кажется очень конструктивной и способствует формированию глобального мышления в противоположность узкому пониманию национальных, государственных интересов.

Глобальная география дает знания о глобальных проблемах современности, необходимые для целостного понимания человечества как планетарного сообщества людей, объединенных задачами налаживания устойчивого взаимодействия с природой Земли.

Изучение этой дисциплины создает условия для развития интереса к общечеловеческим проблемам социального характера, в частности к вопросам межнациональных отношений, культурного достояния мировой цивилизации, к общечеловеческим нормам нравственности и морали, помогает понять специфику проявления глобальных проблем современности в каждой отдельной стране и др.

### **Вопросы для контроля**

1. В чем состоит различие понятий «экология» и «геоэкология»?
2. Каково содержание понятия «природопользование»?
3. Чем отличается рациональное природопользование от нерационального?
4. Что понимается под оптимизацией взаимоотношений человека с природой?
5. Назовите важнейшие глобальные проблемы современности.