

УДК 502.64

**Розанов Л.Л.**

*Московский государственный областной университет*

## **АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ**

**L. Rozanov**

*Moscow State Regional University*

### **TOPICAL ASPECTS OF APPLIED GEOECOLOGY**

*Аннотация.* Обсуждается содержательная основа прикладной геоэкологии. На современном уровне знаний прикладная геоэкология изучает взаимоотношения и взаимосвязи человека и его деятельности с окружающей средой в пространственно-временной конкретности. В прикладной геоэкологии – научной и учебной дисциплине различаются направляемая геоэкология, производственная геоэкология, медицинская геоэкология, военная геоэкология, политическая геоэкология, космическая геоэкология, историческая геоэкология.

*Ключевые слова:* прикладная геоэкология, окружающая среда, направляемая геоэкология, производственная геоэкология, медицинская геоэкология, военная геоэкология, политическая геоэкология, космическая геоэкология, историческая геоэкология.

*Abstract.* The scientific foundations of applied geocology are discussed. At the modern level of knowledge, applied geocology studies the relationship and interaction between man and his activities with the environment in the spatio-temporal specificity. In applied geocology – scientific and educational discipline – we differ between guided geocology, production geocology, medical geocology, military geocology, political geocology, space geocology, and historical geocology.

*Key words:* applied geocology, environment, guided geocology, production geocology, medical geocology, military geocology, political geocology, space geocology, historical geocology.

В условиях техногенной цивилизации, обладающей огромными возможностями, актуальны слова В.И. Вернадского [2, с. 149], что человек «может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни». В этом смысле окружающую среду следует рассматривать относительно сохранения ее приемлемого состояния для нынешнего и будущего поколений людей. Важнейшие сдвиги, проявляющиеся как тенденции в развитии мирового общества и его взаимодействия с окружающей средой, подтверждают, что самой острой, интегрирующей в себе все остальные, стала проблема выживания человечества на Земле [6].

В последней четверти XX в. сформировалось поле практических геоэкологических интересов, акцентированных на сохранении окружающей среды благоприятной для жизни и деятельности человечества. Содержательно геоэкология рассматривает человека не только в качестве источника загрязнения биосферы, но и жертвы им же самим изменяемой окружающей среды. Обостряющийся кризис во взаимоотношениях человека со средой своего обитания обусловлен неограниченным экономическим ростом, базирующимся на мировоззрении индустриально-потребительского общества [3].

Возрастающий дефицит ресурсов жизнеобеспечения, обостряющаяся проблема утилизации отходов жизнедеятельности человека обуславливают необходимость регулирования качества окружающей среды как путь преодоления ее деградации. Как и всякая прикладная отрасль знания, прикладная геоэкология охватывает широкий круг деятельности человечества [7]. В условиях техногенного загрязнения окружающей среды содержательная определенность прикладной геоэкологии приобретает особое научно-практическое значение.

---

© Розанов Л.Л., 2013.

Новизна проведенного исследования заключается в разработке представлений о прикладной геоэкологии как научной и учебной дисциплине.

**Объектно-предметная сущность прикладной геоэкологии.** Усугубление неблагоприятных последствий дестабилизации окружающей среды для жизнедеятельности людей высвечивает проблему определения пределов мирового производства для удовлетворения потребностей населения как индустриальных, так и развивающихся стран. Опасными для развития человеческого общества становятся разнообразные политические, социальные, экономические, военные действия, направленные на изменение культурно-исторической среды, биологических и экономических факторов. Эти изменения ведут в итоге к созданию для какой-либо общности людей таких жизненных условий, которые могут привести к ее полному или частичному физическому уничтожению.

Прикладная направленность геоэкологии заключается в применении ее данных к решению разнообразных практических задач, возникающих в результате взаимодействия человечества с окружающей средой. Основная задача прикладной геоэкологии – разработка и реализация конкретных программ, направленных на гармонизацию пространственно-временных отношений и взаимосвязи человека и его деятельности с окружающей средой. Особую роль при этом играет геоэкологическая политика во взаимодействии общества с окружающей средой, что находит отражение в работе правительств, международных и неправительственных организаций.

В качестве *объекта исследования прикладной геоэкологии* рассматриваются взаимосвязи человека и его деятельности с окружающей средой. На современном уровне знаний *предметом исследования прикладной геоэкологии* следует считать оптимизацию взаимоотношений и взаимосвязей жизнедеятельности человека с окружающей средой на локальном, региональном, глобальном уровнях. При этом методологической основой является принцип природосообразности

– соответствие человеческой деятельности и ее последствий возникшему (создавшемуся) в природе порядку, а именно объективно установленному балансу действующих факторов самоорганизации, поддерживающих функционирование современной биосферы сейчас и в ближайшей перспективе.

Исходя из представлений об объекте, цели, предмете, методе исследований, прикладная геоэкология – это раздел геоэкологии, изучающий с целью гармонизации взаимоотношения и взаимосвязи человека и его деятельности с окружающей средой в пространственно-временной конкретности. В прикладной геоэкологии содержательно различаются направляемая геоэкология, производственная геоэкология, медицинская геоэкология, военная геоэкология, политическая геоэкология, космическая геоэкология, историческая геоэкология. Настоящее деление прикладной геоэкологии обусловлено разными категориями практических задач, которые она призвана решать.

**Структура прикладной геоэкологии.** *Направляемая геоэкология* (управление качеством окружающей среды) предусматривает деятельность, нацеленную на поддержание или сохранение средо- и ресурсовоспроизводящих свойств геосистем, организацию геоэкологически обоснованного использования природных ресурсов, обеспечение выполнения норм и требований, ограничивающих вредное воздействие производства и выпускаемой продукции. К числу стандартизованных требований, предъявляемых к управлению качеством окружающей среды, относится установление допустимых выбросов и сбросов промышленными предприятиями вредных веществ в воздушную среду, поверхностные и подземные воды. Сохранение жизнеобеспечивающих условий обитания людей возможно при направляемом развитии окружающей среды, которое заключается в выявлении и изучении геоэкологических проблем, проведении геоэкологических экспертиз, контроля, мониторинга, аудита и других действий. Это способствует рациональному природопользованию, обеспече-

нию соответствия качества окружающей среды жизненным потребностям людей.

Важнейшим основанием гармонии людей с природой является геоэкологизация развития, под которой понимается процесс отбора вариантов человеческой деятельности, не разрушающих окружающую среду, устанавливающих баланс с ней в пространственно-временном измерении. Геоэкологизация развития в итоге ведет к организации, созданию окружающей среды как жизнеобуславливающей, гармоничной, стабильно функционирующей системы. Геоэкологизация развития способствует формированию новой модели «природосберегающего роста», предусматривающей использование ресурсоэнергосберегающих технологий с уменьшением загрязнения окружающей среды.

*Производственная геоэкология* – направление прикладной геоэкологии, изучающее техногенные воздействия на состояние окружающей среды. Постоянное возрастание промышленного и сельскохозяйственного производства сопровождается появлением новых технологий и процессов, материалов и объектов, многогранные воздействия которых обуславливают изменение окружающей среды. В условиях расширения и углубления производства – процесса многообразного преобразования вещества и тел природы для удовлетворения потребностей общества – актуализируется познание сочетания и противоречия между «естественным» и «искусственным» в сфере воздействий, изменяющих окружающую среду. Возникновение в результате производственной деятельности в окружающей среде обычно не характерных для нее физических, химических и иных процессов, организмов, техногенных веществ, химических соединений приводит к нежелательным последствиям для людей, растений, животных.

Воздействия тех или иных веществ, тел, источников энергии, биологических организмов, неблагоприятных для здоровья человека, состояния жизнеобеспечивающих природных ресурсов и материальных объектов общества, весьма разнообразны [3].

Различают механическое (техногенные морфологические объекты, пыль), физическое (тепловое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное), химическое (газообразные, жидкие, твердые вещества, обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами), биологическое (возникшие в процессе производства микроорганизмы, вызывающие болезни человека или сельскохозяйственных животных) загрязнения окружающей среды. Деятельность человека, став общественно-производственной, технической, относительно противостоит природе. Техногенный мир не является ни частью, ни ступенью развития биологической природы. Он принципиально чужд биологическому миру. Действие техники дестабилизирует окружающую среду. Наибольшее воздействие на окружающую среду производят промышленное производство, энергетика, транспорт.

Под *медицинской геоэкологией* рассматривается направление прикладной геоэкологии, изучающее геоэкологические процессы в окружающей среде, воздействующие на человека, его здоровье и жизнедеятельность в пространственно-временной конкретности [4]. Возникновение нарушений жизненных функций человека, наличие симптомов болезни могут вызываться воздействием на организм вредных факторов окружающей среды (физических, химических, биологических). Опасны последствия биоаккумуляции радиоактивных веществ, которые концентрируются микроорганизмами, планктоном и рыбой, а затем передаются по пищевой цепи другим животным и человеку. Общее свойство всех радионуклидов – мощное мутагенное действие. Мутации, возникающие в клетках тела, нарушают биохимические процессы в организме, инициируют раковые заболевания (крови, грудной железы, легких, щитовидной железы). По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 30% случаев загрязнение окружающей среды выступает причиной недомогания и болезней людей. Медико-геоэкологические изменения здоровья населения проявляются в виде функциональных нарушений орга-

низма, физического развития, болезненности и заболеваемости детского и взрослого населения, аномалий рождения, смертности детей в возрасте до одного года, сокращения продолжительности жизни людей и других признаков. Актуальная задача медицинской геоэкологии – анализ показателей о больных детях, болезни которых в неблагоприятной окружающей среде в дальнейшем будут только усугубляться, что чревато вырождением населения страны.

О медико-геоэкологическом состоянии окружающей среды свидетельствуют инфекционные заболевания природной очаговости. Особенностью таких заболеваний является то, что их возбудители существуют в пределах определенной территории вне связи с людьми или домашними животными. Передача возбудителей от животных происходит преимущественно через переносчиков, чаще всего насекомых и клещей. В настоящее время известно около 200 болезней человека, которые распространяются насекомыми и членистоногими животными. Развитие медицинской геоэкологии зависит от научных наблюдений патологических случаев, диагностики и учета распространения заболеваний людей во времени и пространстве, установления взаимосвязей и взаимоотношений между возбудителями болезней и факторами окружающей среды. Одним из направлений медицинской геоэкологии является изучение распространения незаразных патологических изменений у людей, в частности эндемических заболеваний, обусловленных избытком или недостатком тех или иных химических элементов в окружающей среде.

Острой медико-геоэкологической проблемой является создание трансгенных организмов на основе модификации или разрушения определенных генов, а также за счет введения новых генов в геном организма, что затрагивает генетическую основу существования всего живого с весьма рискованными последствиями. Прямое изменение наследственного аппарата для получения желательных генетически модифицированных организмов (особенно в сельскохозяйствен-

ном производстве) таит в себе угрозу спонтанного возникновения неконтролируемых разновидностей с непредсказуемыми, быть может, крайне нежелательными свойствами для продовольственного сырья и продуктов питания. В свете расширяющегося глобального кризиса на рынке продовольствия актуально определение опасности для здоровья людей и их потомков не только генетически модифицированных продуктов, но и продовольственных товаров с генетически модифицированными добавками.

Негативные воздействия на окружающую среду и численность людей на планете оказывают войны. Военно-геоэкологическая проблематика в силу ее сложности, комплексности, закрытости исходных материалов затрагивает геополитические интересы и безопасность государств. В сферу интересов военной геоэкологии входит выполнение прогнозов влияния на окружающую среду военных действий, анализ вклада в ее разрушение разных видов оружия, а также оценка воздействия инфраструктуры военно-промышленного комплекса и вооруженных сил [1]. Развитие тенденций милитаризации околоземного пространства повышает опасность возникновения военных столкновений, что, наряду с возрастанием техногенных загрязнений, чревато деградацией окружающей человека среды. Под *военной геоэкологией* предлагается понимать направление прикладной геоэкологии, изучающее современные и будущие геоэкологические последствия военной деятельности для окружающей среды, человека, растительных и животных организмов.

В условиях осознания негативных последствий применения ядерного оружия разрабатываются геофизические воздействия на окружающую среду в военных целях. В научно-информационном обзоре открытых источников и материалов по военно-экологическим проблемам России геофизическая война трактуется как «составная часть военного конфликта, характеризующаяся преднамеренным использованием энергии геофизических процессов в военных целях путем активного воздействия на окружающую сре-

ду и физические процессы различного уровня. Геофизическое оружие – совокупность средств и методов активного воздействия, с помощью которого достигаются цели геофизической войны» [1, с.150]. В качестве разновидностей геофизического оружия и форм его воздействия рассматриваются метеорологическое оружие, гидросферное оружие, литосферное оружие, климатическое оружие.

Особо следует сказать о таком виде биологического загрязнения, как новые культуры болезнетворных микроорганизмов или вирусов, выделенные из определенного источника (например, из организма заболевшего животного и т.п.) и обладающие специфическими физиолого-биохимическими свойствами, которые могут использоваться и в качестве биологического оружия. В последние десятилетия наметилась тревожная тенденция появления в окружающей среде различных вирусов, вызывающих распространение заболеваний людей, птиц, животных, что связывают с разработками новых видов бактериологического оружия. Наибольшее опасение вызывает разработка в военных целях генетического оружия, поражающего иммунную систему человека.

Политико-геоэкологические воззрения восходят к программе ЮНЕП по окружающей среде, обращенной к правительствам и международным организациям. Современные направления геоэкологической деятельности в сфере охраны окружающей среды регулируются базовыми, отраслевыми, региональными, двусторонними актами международно-правового сотрудничества. Национальные и международные программы и конвенции, ресурсо- и энергосберегающие технологии не могут справиться с тенденцией деградации окружающей среды, что обусловлено резким повышением геоэкологической взаимозависимости в условиях интернационализации хозяйства. Геоэкологические проблемы жизнеобеспечения – дефицит пресной воды, загрязнение окружающей среды, ослабление иммунитета и сопротивляемости болезням у людей, истощение биологических ресурсов, недостаток продуктов питания –

причины нарастания международных геоконфликтов.

В настоящее время с реалиями окружающей среды стали увязываться строительство военных баз, сооружение тех или иных объектов на территории других стран, передвижение войск, маневры и т.д. В одном из пунктов подписанной Россией Декларации по окружающей среде и развитию (1992) записано, что государства должны уважать международное право, обеспечивающее защиту окружающей среды во время вооруженных конфликтов. Как известно, военная деятельность стран-участниц международных договоров подпадает под действие норм международного права в аспекте нанесения вреда окружающей природной среде. Оно предусматривает, как правило, международный экологический контроль, экспертизу, финансовую ответственность, что с неизбежностью вызывает геоэкологические конфликты на уровне межгосударственных отношений. Из этого следует, что проблема сохранения окружающей среды может стать средством воздействия на международную и внутреннюю политику страны, ее национальные геоэкологические интересы в сфере окружающей среды. Поэтому при проведении международного сотрудничества в области геоэкологической политики важно исключать возможность взятия Россией таких обязательств, которые бы помешали ее собственному развитию.

Состояние окружающей среды, огромный геоэкологический и природно-ресурсный потенциал России в условиях рыночной экономики представляет собой несомненную коммерческую и стратегическую ценность. В свете обеспечения геоэкологической безопасности, геоэкологического суверенитета страны становятся актуальными представления о политической геоэкологии, базирующейся на концепции геоэкологического пространства, трактующей сферу жизнедеятельности человека, существования животных и растений как взаимодействующую совокупность естественных (природных) и искусственных (техногенных) веществ, тел, факторов [5].

Геоэкологический фактор оказывает существенное влияние на государственные (национальные) интересы – потребность населения страны в таком состоянии окружающей среды, которое не сказывается негативно на здоровье и долголетию граждан и обеспечивает сохранность генофонда, многообразие и уникальность живой и неживой природы. Внутренняя геоэкологическая политика охватывает основные направления деятельности государства, политических партий к сохранению среды обитания людей. Внешняя геоэкологическая политика относится к отношениям между государствами в общем для всех геоэкологическом пространстве. Становится все очевиднее необходимость изучения внутренних и внешних геоэкологических угроз на глобальном, национальном, региональном уровнях. В условиях обострения глобальной геоэкологической ситуации, возможных военно-геоэкологических действий национальные интересы все более актуализируются в системе межгосударственных отношений. Прослеживается взаимосвязь международных конфликтов с состоянием окружающей среды. Геоэкологическая безопасность (означающая отсутствие техногенной или природной угрозы ухудшения состояния окружающей среды и человека в ней) – важнейшая составляющая международной системы коллективной безопасности, основывающейся на сбалансированных региональных соглашениях, направленных на сохранение природной первоосновы существования в соответствии с ограниченными национальными и локальными интересами.

Таким образом, *политическая геоэкология* как направление прикладной геоэкологии изучает внутригосударственную геоэкологическую деятельность и межгосударственные отношения в геоэкологическом пространстве с целью регулирования растущей геоэкологической взаимозависимости между странами и ответственности за нанесение ущерба среде обитания и здоровью населения других государств, особенно вследствие военно-геоэкологических действий.

Задачей политической геоэкологии является изучение международных геоэкологи-

ческих конфликтов – спорных ситуаций, вызванных трансграничными перемещениями загрязненного воздуха, речных и морских вод, загрязнениями ландшафтов одних государств от источников, расположенных на территории других стран. Острая проблема дефицита пресной воды становится определяющим фактором внутренней и внешней политики многих государств. Споры из-за окружающей среды нередко развиваются от конфликтной геоэкологической ситуации до вооруженных демонстраций, а затем и военных действий. Существенным в изучении международных конфликтов из-за окружающей среды является подход с позиций политико-геоэкологического пространства, пределы которого не ограничиваются государственными территориями, исключительными зонами континентального шельфа.

Одно из прикладных направлений геоэкологии – *космическая геоэкология* изучает состояние окружающей среды на основе спутниковой системы наблюдений. Химическое загрязнение окружающей среды обусловлено работой ракетных двигателей, выбрасывающих хлорид водорода, окислы углерода, азота, хлора, твердых частиц  $Al_2O_3$ . Их суммарная масса измеряется сотнями тонн. После запуска ракеты высокотемпературное облако (продуктов сгорания, водяного пара, пыли) поднимаются на высоту до 3 км и перемещается под действием ветра на расстояние 30-60 км. Эксплуатация космических комплексов геоэкологически сказывается во вредном воздействии продуктов сгорания ракетных топлив на воздушную среду, в образовании ударных волн при достижении сверхзвуковых скоростей ракет-носителей, в засорении ими околоземного пространства, в разрушении озоносферы диаметром от 0,1 до 3-10 км на всех высотах полетного следа ракеты.

В целом техногенное воздействие на околоземное космическое пространство (часть окружающей среды) сказывается посредством выброса химических веществ и паров воды работающими двигателями ракет, в создании энергетических и динамических возмущений в результате полетов ракет, в загрязнении

космическим мусором, в электромагнитном излучении радиопередающих спутниковых устройств. В настоящее время космические аппараты позволяют получать ценные сведения о состоянии лесов и сельскохозяйственных угодий, о нарушениях растительного и почвенного покрова суши в результате техногенной деятельности, о фитопланктоне океанов и морей, о загрязнении суши и океана, о развитии урбанизированных зон.

*Историческая геоэкология* (палеогеоэкология) изучает геоэкологические условия становления и развития человечества. В частности исследуются взаимодействия человека с окружающей средой в пространстве и времени, в том числе процессы, происходящие с человеком и геохимической средой, не только во время появления человека, но и в течение всей длительной истории развития человеческого общества. Обмен человека веществом, энергией и информацией с окружающей средой проявляется двояко: в непосредственном использовании им природных ресурсов (воздуха, воды, различных растений и животных, минералов), а также в создании для удовлетворения своих потребностей того, чего нет готового в природе. Выяснение содержания того или иного элемента в организме людей, живших в различных географических регионах в разные исторические периоды, проводится с помощью исследований микроэлементного состава костной ткани из археологических раскопок, что рассматривается в качестве источника информации о характере занятий, образе жизни, палеодиете конкретного человека.

**Выводы.** Взаимоотношения человека с окружающей средой, т.е. с внешним по отношению к нему материальным миром, – одна из обостряющихся проблем, волнующих и отдельного индивидуума, и народы, страны, человечество в целом. Окружающая среда для человека выступает обычно как взаимодействующая совокупность природных, техногенно-природных, техногенных объектов и явлений, воздействующих на жизнь, здоровье, хозяйственную деятельность и отдых людей. При этом принципиально рассматривать

человека не в качестве компонента биосферы (ресурсо- и средовоспроизводящей и хранящей генофонд системы), а как внешнюю силу – субъект техногенной деятельности, дестабилизирующей окружающую среду.

В развитие научных представлений о геоэкологии предложено новое понятие «прикладная геоэкология», отражающее междисциплинарное направление научно-практических исследований в динамической системе «человек – окружающая среда». В свете вызовов техногенной цивилизации существенны знания о геоэкологических процессах – переменах в состоянии здоровья и жизнедеятельности человека, изменениях в функционировании растительных и животных организмов под воздействием окружающей среды. В качестве предмета исследования прикладной геоэкологии рассматриваются процессы оптимизации взаимоотношений и взаимосвязей человека и его деятельности с окружающей средой в пространственно-временной конкретности.

Изложенное о предметно-объектной сущности прикладной геоэкологии служит теоретико-методологическим основанием учебной дисциплины «Прикладная геоэкология», построенной на принципах жизнестойкости и опережающего предвидения возможности появления чрезвычайных геоэкологических ситуаций и их последствий для человека и его разнообразной деятельности.

На современном уровне знаний направляемая, производственная, медицинская, военная, политическая, космическая, историческая геоэкологии – актуальные направления прикладной геоэкологии. С позиций прикладной геоэкологии методологически принципиально рассматривать определяемые транснациональными корпорациями глобализацию, развертывание нового миропорядка, предусматривающими контроль со стороны неправительственных экологических организаций над системами жизнеобеспечения (связи, энергетики, водоснабжения и др.) соответствующих стран. С точки зрения появляющихся угроз (прежде всего полный контроль над ресурсами и неограниченного доступа к

ним) многое, происходящее в России и за ее пределами, может помочь осознать, переосмыслить формирующаяся научная и учебная дисциплина – прикладная геоэкология.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Булатов В.И. Россия: экология и армия // Геоэкологические проблемы ВПК и военно-оборонной промышленности. – Новосибирск: ЦЕРИС, 1999. – 168 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Наука, 1989. – 264 с.
3. Розанов Л.Л. Геоэкология: учебно-методическое пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2010. – 272 с.
4. Розанов Л.Л. Предметно-объектная сущность медицинской геоэкологии // Научный диалог. – Выпуск № 7. Естествознание и экология. – 2012. – С. 19-38.
5. Розанов Л.Л. Политическая геоэкология // География: проблемы науки и образования. Материалы международной научно-практической конференции «LXV Герценовские чтения, посвященные 215-летию Герценовского университета и 80-летию факультета географии», Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2012 г. – СПб.: Астерион, 2012. – С. 158-161.
6. Розанов Л.Л. Концептуальная основа динамической геоэкологии // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2012. – № 5. – С.98-105.
7. Розанов Л.Л. Прикладная геоэкология // География: инновации в науке и образовании. Материалы международной научно-практической конференции «LXVI Герценовские чтения, посвященной 150-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского», Санкт-Петербург, 18-20 апреля 2013 г. – СПб.: Астерион, 2013. – С. 395-397.