

УДК 551.1

В. О. СОЛОВЬЕВ, канд. г.-м. наук., доц., **Е. П. ВАРВИНА**
Национальный технический университет «ХПИ»
ул. Фрунзе, 21, Харьков 61002

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ: ЕЕ СТРУКТУРА И ЗАДАЧИ

Рассмотрена суть и структура экологической геологии, которая является новым, активно формирующимся научным направлением. Подчеркивается, что некоторые составные ее части (палеоэкология, геоэтика и др.), обычно, в ее составе не указываются. Формулируются основные задачи науки, в числе которых должен быть прогноз природных катастроф.

Ключевые слова: Геоэкология, экогеология, геологическая среда, охрана природы

Соловйов В.О., Варавіна О.П. ЕКОЛОГІЧНА ГЕОЛОГІЯ: ЇЇ СТРУКТУРА Й ЗАДАЧІ.

Розглянута суть й структура екологічної геології, яка є активно формуючимся науковим напрямком. Підкреслюється, що деякі складові її частини (палеоекологія, геоетика та ін.), звичайно в її складі не вказані. Формулюються основні задачі науки, в складі яких повинен бути прогноз природних катастроф.

Ключові слова: Геоєкологія, екогеологія, геологічне середовище, охорона природи

© Соловьев В. О., Варавина Е. П., 2012

Soloviev V. O., Varavino E. P. ENVIRONMENTAL GEOLOGY: STRUCTURE AND OBJECTIVES

We consider the nature and structure of environmental geology, which is a new, actively emerging scientific field. Emphasizes that some composite part (paleoecology, geotika, etc.), usually within it are not specified. Statement of the main objectives of science, among whom must be a forecast of natural disasters.

Keywords: Geoecology, ecogeology, geological environment, nature protection

Два последние десятилетия стали временем активного развития того научного направления экологии, которое получило название геологического. Появилось много учебно-справочных пособий, специальных исследований по нарушению природного равновесия в недрах, разработаны методы ее исследований. Экологическая геология, или экогеология, становится самостоятельным учебным курсом в вузах геологического профиля. Все это требует полнее обозначить структуру экологической геологии, уточнить ее суть и задачи, сформулировать, чем она должна заниматься.

Начать нужно с ее основы – экологии, науки, обозначающей в переводе с греческого – дом, место обитания и наука. Термин и понятия эти были введены Э. Геккелем (1866); традиционно экология рассматривалась как часть биологии и в ее составе выделяли экологию растений, животных, общую и эволюционную экологию и др. С 1960-х годов понимание экологии существенно меняется. В связи с развитием сложных технологических производств, ростом сельскохозяйственных площадей, строительством и другими направлениями хозяйственной деятельности, оказывающими значительное воздействие на окружающую среду, экология начинает изучать их влияние на жизнь человека, сохранность животных и растений, природы в целом. Она становится наукой еще и географической, социологической, медицинской, геологической, своеобразными разделами этих наук. Появляются понятия всеобщей или «большой» экологии, мегаэкологии, неоэкологии, геоэкологии.

Географический аспект всегда был важным или даже определяющим в экологии; он получил название геоэкологии. Это связано с тем, что жизнь животных и растений тесно связана с окружающей средой, которая обычно была предметом географии. Появился даже термин и понятие «современная экология»; у нас она была названа «неоэкологией» (термин предложен В.Е. Некосом, 1998). Это направление изучало проблемы контроля качества окружающей

среды, процессов трансформации ее нарушения, загрязняющих веществ, экологической безопасности и политики, природопользования и многое другое. Данное направление следует понимать как изучение площадных нарушений экологического равновесия применительно к природным условиям.

Еще одним активно развивающимся направлением стала экогеология, или экологическая геология, занимающаяся изучением воздействий человека, техногенеза и самой природы на геологическую среду, преимущественно недра. В сферу ее исследований входят общая характеристика геологической среды, ее изменений под воздействием техногенеза, разработка методов наблюдений за ней (литомониторинг), характеристика и охрана водных ресурсов, главным образом, подземных вод, подземной гидросферы. А также рациональная разработка полезных ископаемых, полнота их извлечения и использования, бережное использование недр. Поскольку большинство энергетических ресурсов содержится в земной коре, а процессы их извлечения и переработки связаны с возможным нарушением геологической среды, именно это направление экологии следует считать в числе основных для рассматриваемой науки.

Необходимо обратить внимание на такой момент. Со времени первого появления термина «экологическая геология» (экогеология), введенного в 1989 г. Н.И. Плотниковым и Н.А. Карцевым, направление это стало активно развиваться именно в Украине. В числе работ данного профиля у нас нужно назвать справочное пособие «Экологическая геология Украины» (Е.Ф. Шнюков и др., 1993), учебники и учебные пособия О.М. Адаменко, Г.И. Рудько (1995), О. Адаменко, Г. Рудько (1998), Г. Рудько, О. Адаменко (2001), Г.И. Рудько, И.П. Гамеляк (2003), учебник для вузов «Екологічна геологія» под редакцией М.М. Коржнева (2005), словарь-справочник «Подземные воды. Экологическая геология» (2005), учебно-справочное пособие

«Геология и нефтегазоносность Украины» (2007) и ряд других, где данное направление наук о Земле охарактеризовано достаточно детально или наиболее полно.

В России в числе наиболее известных учебников по экологической геологии нужно назвать работу В.Т. Трофимова и Д.Г. Зилинга (2002), «Геоэкологию» М.К. Бахтева (2001), «Инженерную экологию» И.И. Мазура и др. (1996), исследования В.Т. Трофимова и др. по теории и методологии экологической геологии (1997). Наиболее активно в пределах России развивалась экологическая гидрогеология (Н.И. Плотников, 1998; А.А. Шварц, 1997; А.П. Белюсова и др., 2006 и др.). С 1996 г. дисциплина «Экологическая гидрогеология» преподается на гидрогеологическом и геологическом факультетах РГГРУ (Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе). Изучаются техногенные процессы в подземных водах (А.Б. Лисенков и др., 2003), подземные воды и окружающая среда (А.А. Жоров, 1998), экологические проблемы гидрогеологии (Е.В. Пиннекер, 1999), влияние изменений гидрогеологических условий на окружающую среду (В.С. Ковалевский, 1994) и многие другие.

Структура экологической геологии не имеет однозначного понимания. В ее составе можно выделять общую или глобальную геоэкологию, которая включает ее аналитические и теоретические направления, динамическую геоэкологию, изучающую природные процессы, нарушающие равновесие в природе (вулканическая деятельность, землетрясения). Как раздел этого направления, получивший название палеоэкологии, может обособляться учение об экологических кризисах и катастрофах в истории земной коры. Прикладным или практическим направлением экологии нужно считать охрану окружающей среды; применительно к геоэкологии это может быть охрана недр, являющаяся очень широким и емким понятием. Следует подчеркнуть, что между геоэкологией и экогеологией не всегда можно провести четкую границу.

В числе геологических наук, которые сотрудничают с экогеологией, нужно назвать динамическую геологию, изучающую природные процессы, гидрогеологию, предметом изучения которой являются под-

земные воды – важный и очень уязвимый элемент земных недр. А также историческую геологию, расшифровывающую события и катастрофы прошлого. Среди производственных направлений, оценивающих техническое состояние земных недр, обязательно упомянем инженерную геологию, дающую оценку устойчивости грунтов, изучающую динамику верхних слоев земной коры в связи с инженерной деятельностью человека (строительство, создание и эксплуатация гидротехнических сооружений и др.), что должно не допускать техногенные катастрофы. Как самостоятельное и близкое к инженерной геологии направление иногда обособляется инженерная экология – комплексная научно-техническая дисциплина, определяющая меру разумной трудовой деятельности человека; суть его понимается по-разному.

Обязательной составной частью экологической геологии должна быть палеоэкология – раздел экологии, изучающий жизнь и способы существования организмов геологического прошлого в зависимости от меняющейся биотической и абиотической среды. Он обычно опускается в учебной и справочной литературе по экогеологии. Развивается палеоэкология на стыке палеонтологии, стратиграфии и исторической геологии. Изучение абиотических факторов включает выявление роли климатов, изменение солености моря и состава океанической воды, трансгрессивно-регрессивных процессов, роли вулканизма, космической бомбардировки, палеомагнитных инверсий, причин великих и малых вымираний, общего характера эволюции. Основателем палеоэкологии считается В.О. Ковалевский (1873); данное направление появилось почти одновременно с экологией и пока не получило широкого признания или полного развития. Иногда оно рассматривается как история биосферы Земли, составная часть палеонтологии (Мороз, 1996). В Харькове большое внимание ей уделял В.П. Макридин.

Вероятно, наиболее крупным направлением современной экогеологии нужно считать экологическую гидрогеологию, которую Н.И. Плотников определяет как учение о роли гидрогеологических условий в существовании и развитии биосферы при негативном влиянии техногенеза. Он же

считается автором этого термина (1992), рассматривая экологическую гидрогеологию как прикладное направление в гидрогеологии и социальной экологии. Научное обоснование этого понятия сделано им в 1998 г. в работе «Введение в экологическую гидрогеологию» (МГУ). Ранее уже подчеркивалось, что это направление исследований получило особо активное развитие в России, учитывая многообразие ее природных вод, разные формы техногенного воздействия на них и понимание важности их в дальнейшем обеспечении человечества питьевой, технической и другими ее видами этой территории.

Еще одним направлением, близким к экологической геологии, может считаться геоэтика. Это одно из новых направлений исследований, которое стало развиваться на стыке наук о Земле и норм общественно-социального поведения. Оно изучает моральные аспекты поведения и действия человека при взаимоотношении с природой, ставит вопрос о его нравственных обязанностях по отношению к использованию геологической среды и ее минеральных ресурсов, в частности, разрабатывает нормы поведения человека в этой сфере. Среди основных задач геоэтики – установление той границы, после которой способность природы к самовосстановлению становится невозможной. Это более широкое понятие, чем ранее выделенная биоэтика, или биосферная этика (взаимоотношение человека с животным и растительным миром). Учение о ноосфере, подразумевающее разумные и продуманные действия человека по отношению к природе и окружающей среде, должны строиться на принципах высокой морали. Использование минерального сырья, которое относится к невозобновляемым природным ресурсам, должно основываться лишь на принципах необходимости развития человеческого общества. Термин геоэтика ввел чешский ученый Вацлав Немец в 1992 г.; он быстро получил признание и уже в 1994 г. состоялась первая международная конференция по этой проблеме.

Естественно, что перечисленными направлениями не ограничивается суть и структура экологической геологии. Так, медицинская экология, изучающая среду обитания человека, исследует использование лечебных минеральных вод, произво-

дит определение ПДК вредных веществ в водах поверхностных и подземных, что близко к сфере интересов экогеологии. Уже в древности было начато изучение геопатогенных зон – участков земной поверхности, весьма неблагоприятных для жизнедеятельности. В настоящее время делаются попытки связать такие зоны с реальными геологическими структурами и телами, геофизическими полями. Понятно, что всеми этими вопросами должна заниматься и экогеология; а заодно выяснять и суть геоконфортных зон. А не просто поручать специалистам по биолокации производить соответствующие замеры. Зная состав и условия формирования подземных вод, характер водоносных горизонтов, экогидрогеология сможет дать более глубокую и понятную оценку лечебных качеств каких-то вод.

Необходимо подчеркнуть, что расшифровка сути и задач экогеологии требует определенной ясности и четкости в расшифровке тех понятий и терминов, которые она изучает. Речь идет о геологической среде – верхней части земной коры и подземной гидросферы, которые находятся под воздействием хозяйственной деятельности человека и в известной степени определяются им. Более широким понятием является окружающая среда – совокупности природных, социальных и техногенных факторов. Нужно четко понимать суть и задачи экологии и охраны природы, включая человека. И еще такой штрих. В работах такого известного специалиста по экологии как В.А. Бронский и его словаря-справочника (1997) термина экологическая геология нет. Это ненормально.

И, конечно, в экогеологии, как и в геологии вообще, не должно быть разнобоя в понимании сути земной коры и литосферы. Три позиции ее трактовки, которые даются в учебном пособии Г.И. Рудько и И.П. Гамеляки (2003, с. 307), могут вызвать недоумение с точки зрения современных общегеологических знаний. Они говорят студентам о том, что 1) земная кора и литосфера – синонимы; 2) земная кора – это трехслойное образование, состоящее, по мнению геохимиков и минералогов, из литосферы, гидросферы и нижней части атмосферы; 3) земная кора – это верхняя часть литосферы (плиты) в понимании тектоники плит. Ни одно из этих представлений не

может быть принято современной геологией. Естественно, что изложение таких представлений в учебном пособии просто недопустимо. Если, конечно, не считать это минералого-геохимической шуткой.

Формулирование задач экологической геологии является более сложным понятием. Оно включает следующие основные направления деятельности. Прежде всего, составление системы геоэкологических карт в районах активного техногенеза или планируемой деятельности человека. Такое геоэкологическое моделирование, картирование и районирование территории будет включать оценку экологического риска техногенных изменений геологической среды, картографическое моделирование техногенных экологических факторов при эколого-геологическом картировании. Причем, должны использоваться аэрокосмические методы эколого-геологического картирования. А также эколого-геодинамическое картирование и эколого-геологическое районирование. Наконец, должно определяться площадное назначение и содержание эколого-геологических карт – национального, регионального и локального уровней и объектов, областного, районного и городского.

В числе основных задач экологической геологии должна также быть организация комплексного наблюдения за состоянием литосферы, системы литомониторинга в местах особо уязвимых районов или важных для проживания там человека. Термин этот прочно вошел в обиход геоэкологии. Он понимается как система геологических и физико-географических наблюдений над состоянием участков земной коры каких-то районов. В задачу такого мониторинга входит наблюдение за динамикой, условиями формирования и деятельностью подземных вод, слежение за оползнями, разработка мер борьбы с разрушительной работой моря и поверхностных водотоков, анализ сейсмической обстановки с предсказанием землетрясений, вулканических извержений и др. Для Украины подобные мероприятия наиболее важны и остро необходимы в районах Крыма и Карпат. Именно поэтому первый в стране природоохранный научный комплекс по литомониторингу был создан в 1984 г. Министерством геологии СССР вблизи Никитской расселины Крыма.

В последнее время особое внимание уделяется оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) техногенеза и природных процессов. Это направление даже пытаются называть овосологией (Абрамов, 2010). Умалить роль подобных наблюдений и оценки не следует. Она обычно сводится к определению масштабов и уровней воздействия проектируемой деятельности на окружающую среду, мероприятий по предотвращению или уменьшению этих воздействий, приемлемости проектных решений с экологической точки зрения. Когда это касается природных процессов, воздействий развития земной коры или даже космогенных факторов, здесь существуют другие критерии оценки. Речь может идти о возможном уровне сейсмичности и оценке ее в строительстве, каких-то оползневых или просадочных процессов, поведении водотоков или прибрежных процессов.

Естественно, что такие наблюдения и оценка должны строиться на четком понимании, какие природные и техногенные процессы и явления могут оказывать негативные воздействия. В данном случае, на недра. Это вулканизм и землетрясения, разработка полезных ископаемых, использование земель в сельском хозяйстве, городское, промышленное, гидротехническое, дорожное строительство. Они очень многообразны, но четкой схемы их классифицирования применительно к интересам экологической геологии пока нет. Вероятно, это еще одна из ее задач.

Особо уязвимой для техногенного загрязнения является подземная гидросфера, подземные воды. Опасность такого загрязнения заключается в том, что подземные воды, в отличие от поверхностных вод (водотоки, водоемы), практически не поддаются восстановлению. И хотя подземные воды относятся к тем полезным ископаемым, которые могут восстанавливать свои запасы после изъятия каких-то их объемов, нарушение или загрязнение водоносных горизонтов нужно считать практически невозможным процессом. Режим подземной гидросферы нарушает обычное строительство, создание искусственных водоемов, разработка полезных ископаемых и многое другое. Направление это изучает экологическая гидрогеология, которая четко знает свои задачи и формулирует свои возможности.

Комплекс работ и мероприятий по восстановлению ландшафтов и земель, нарушенных хозяйственной деятельностью человека и природными процессами, а также создание на этих местах новых ландшафтов, получил название рекультивации. Такие работы должны проводиться в местах разработки полезных ископаемых, разного рода строительства; они должны быть включены в задачу геоэкологии или экогеологии, поскольку именно эта наука изучает нарушение недр. Обычно это сложные и дорогостоящие работы, но в настоящее время человек начал понимать, что без них невозможно нормальное состояние окружающей среды. Примерами рекультивации может быть нивелирование терриконов в местах работы шахт, восстановление ландшафтов на отработанных карьерах с возвращением сюда снятого грунта, лесопосадками или созданием водоемов и многие другие. И у нас в Украине есть много примеров очень выразительной рекультивации.

Наконец, в задачу экологической геологии необходимо внести еще и прогнозирование природных катастроф. Это новая и очень сложная задача, которая должна строиться на изучении закономерностей развития катастроф прошлого, выявлении определенной ритмичности природных процессов и других закономерностей. Одним из нас намечены ритмы разного порядка в развитии земной коры, которые позволяют говорить о повторении каких-то структурно-геологических перестроек и тектонических фаз примерно через 26, 78 и 235 млн. лет, и многие из них находят отражение в развитии органического мира прошлого, разного рода вымираниях. Более частые повторения каких-то природных процессов происходят через 400, 100, 25 и 6,5 тыс. лет, и последние нашли отражение даже в истории развития человеческого общества. Естественно, что это только намечки каких-то прогнозов, обусловленных про-

явлением не только земных процессов, но и под воздействием космоса, которые нужно изучать.

Исходя из общих закономерностей развития земной коры, изученного повторения определенных тектонических проявлений, можно утверждать, что до следующей тектонической фазы, которая может сопровождаться глобальными вымираниями, остается примерно 13 млн. лет. А до глобальной активизации землетрясений, подобной тем, что погубила 3,5 тыс. лет назад несколько цивилизаций, остается около 3 тыс. лет. Соответственно можно прогнозировать и повторяющиеся через сотни лет потепления и похолодания (Соловьев, 2008, 2009). Такие примеры показывают, что прогнозирование какой-то группы природных катастроф может и должно строиться на анализе историко-геологического развития, а не только подсчете и учете физических параметров. Естественно, что это расширяет суть экологической геологии, показывает возможность использования историко-геологических факторов.

Учитывая, что экологическая геология является формирующейся пока еще наукой, необходимо дальнейшее определение и уточнение ее сути, задач, структуры. Не обязательно раздувать новые готовящиеся учебники до больших размеров, а более целесообразным нужно считать поиск тех вопросов и проблем, которые она может и должна решать. Не нужно выискивать и придумывать новые термины, которые могут войти в рассматриваемое направление экологии, а разобраться в уже существующих, упорядочить их. И еще. Экологию вообще и одно из ее направлений, названных экогеологией, не следует смешивать с охраной природы. Это лишь научная основа для нее, для рационального природопользования.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамов И. Б. Оценка воздействия на подземные воды промышленно-городских агломераций и экологическая безопасность./ И. Б. Абрамов – Х.: ХНУ, 2007. – 284с.

Адаменко О. М. Основы экологической геологии./ О. М. Адаменко, Г. И. Рудько. – К., 1995.

Адаменко О. М., Рудько Г. И. Екологічна геологія: Підручн./ О. М. Адаменко, Г. І. Рудько – К.: Манускрипт, 1998. – 348 с.

Белоусова А. П. Экологическая гидрогеология: учебн. для вузов. А. П./ Белоусова, И. В. Гавич, А. Б. Лисенков, Е. В. Попов. – М.: Академкнига, 2006. – 397 с.

Будыко М. И. Глобальная экология./ М. И. Будыко – М.: Мысль, 1979. – 327 с.

Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в нарушенных условиях / В. М. Шестопапов, Н. С. Огняник, Н. И. Дробноход и др. – К.: Наук. думка, 1991. – 528 с.

Вронский В. А. Экология: Словарь-справочник./ В. А. Вронский – Ростов н/д: Феникс, 1997. – 576 с.

Екологічна геологія: підручник / За ред. М. М. Корженева. – К.: КНУ, 2005. – 257 с.

Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. – Відомості Верховної Ради України, 1995. № 8. – С. 54.

Мороз С. А. Історія біосфери Землі. У 2-х книгах./ С. А. Мороз – К.: Заповіт, 1996.

Некос В. Е. Основы общей экологии и неоекологии: Учеб. пособие./ В. Е. Некос. – Ч. 1, X.: Торнадо, 1999. – 192 с. Ч. 2, X.: Прапор, 2001. – 287 с.

Палеонтологія, палеоекологія, еволюційна теорія, стратиграфія: Словник-довідник / За ред. В. П. Макридіна та І. С. Барскова. – X.: Око, 1995. – 288 с.

Пиннекер Е. В. Экологические проблемы гидрогеологии./ Е. В. Пиннекер. – НсБ.: Наука, 1999. – 127 с.

Плотников Н. И. Введение в экологическую гидрогеологию. / Н. И. Плотников– М.: МГУ, 1998. – 240 с.

Подземные воды. Экологическая геология. Инженерная геология. Использование и охрана недр: Словарь-справочник / Под ред. В. О. Соловьева. – X.: Тарбут Лаам, 2005. – 248 с.

Рудько Г. І. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі. / Г. І. Рудько. О. М. Адаменко. – К.: Академпрес, 2009. – 512 с.

Рудько Г. І. Екологічний моніторинг геологічного середовища: Підручник. / Г. І. Рудько. О.

М. Адаменко.–Львів: Видав. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2001. – 260с.

Рудько Г. І. Основи загальної, інженерної та екологічної геології: Навч. посібник. / Г. І. Рудько, І. П. Гамеляк –Чернівці: Букрек, 2003. – 423 с.

Соловьев В. О. Ритмы в развитии природы и общества. / В. О. Соловьев. – X.: Курсор, 2008. – 139 с.

Соловьев В. О. Экологическая геология: проблема глобальных катастроф./ В. О. Соловьев. // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. – № 864. – С. 232-236.

Соловьев В. О. Экология: этапы развития и основные направления исследований./ В. О. Соловьев, К. А. Немец. – X.: РА, 1998. – 104 с.

Соловьев В. О. Экологическая геология: Учебное пособие./ В. О. Соловьев, И. М.Фык, В. Н. Прибылова. – X., 2012. – 158 с.

Соловьев В. О. Экологическая безопасность в нефтегазовом деле: Учебное пособие./ В. О. Соловьев, И. М.Фык, Е. П. Варавина. – X., 2013 /в печати/.

Теория и методология экологической геологии / Под ред. В. Т. Трофимова. – М.: МГУ, 1997. – 366 с.

Трофимов В. Т. Экологическая геология. Учебник. / В. Т. Трофимов, Д. Г.Зилинг. – М.: Геоинформмарк, 2002. – 415 с.

Экологическая геология Украины: Справочное пособие / Е. Ф. Шнюков, В. М. Шестопапов, Е. А. Яковлев и др. – К.: Наук. думка, 1993. – 407 с.

Экологические функции литосферы / Под ред. В. Т. Трофимова. – М.: МГУ, 2000. – 432 с.

Надійшла до редколегії 14.10.2012

УДК 911. 351:501

А. Н. НЕКОС, канд. геогр. наук, доц., **А. К. КРАВЧЕНКО**

Харковский национальный университет имени В. Н. Каразина

61022 Харків, пл. Свободи, 6

ak_kravchenko@mail.ru

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОПОЛИТИКА ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматривается экологическое состояние малых городов Харьковской области. Проанализированы основные государственные законы, постановления, распоряжения и региональные программы, регулирующие развитие в соответствии с принципами устойчивого развития, поддерживающие экологическое состояние малых городов. Предложены основные принципы эффективного управления развитием малых городов, дополняющие региональный хозяйственный механизм управления и способствующие улучшению качества окружающей среды в малых городах.

Ключевые слова: малые города Харьковской области, урбанизация, устойчивое развитие, загрязнение, экологическое состояние, охрана окружающей природной среды, государственная поддержка