

ваний, а также спецификой словосочетаний и предложений в языках агглютинативных и инкорпоративных); по литературам на защиту были вынесены произведения и особенности литературного творчества удэгейца Джанси Кимонко, эвена Василия Лебедева, чукчи Юрия Рытхэу, манси Ювана Шесталова, а также закономерности развития эвенкийской, ненецкой, хантыйской литератур. Среди соискателей — представители почти всех северных регионов России: Ямало-Ненецкого АО, Ненецкого АО, Ханты-Мансийского АО, Чукотского АО, Корякского АО (ныне Камчатский край), Республики Саха (Якутия) и др.

В качестве проблемы хотелось бы отметить, что обновление состава совета вызывает ряд трудностей объективного характера: мало в РГПУ им. А. И. Герцена и субъектах РФ докторов наук по редким языкам и литературам малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока; зна-

чительная часть членов диссертационного совета пенсионного возраста, что обуславливает постоянное внимание вопросу преемственности поколений.

В целом, к 80-й годовщине создания письменности на языках народов Севера РГПУ им. А. И. Герцена подходит как истинный флагман отечественного североведения, достойно продолжающий дело предшествующих поколений исследователей Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Отрадно заметить, что новые задачи и перспективы сохранения и развития языков народов Севера отражены в «**Концепции устойчивого развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации**», утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 февраля 2009 г. № 132-р.

Впереди много надежд и свершений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Алькор (Кошкин) Я. П.* Предисловие // Указатель литературы, изданной на языках народов Севера в 1931—1933 гг. М.: ИНС ЦИК СССР, 1943.
2. *Гончаров С. А., Набок И. Л., Петров А. А., Таксами Ч. М.* Североведение в Герценовском университете. Институт народов Севера / Под науч. ред. Г. А. Бордовского. СПб.: Астерион, 2003.
3. *Лукина М. П.* Наречие в юкагирском языке: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. СПб., 2011.
4. Ученые-североведы: Сборник био-библиографических очерков. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2001.

*Е. М. Нестеров,*  
доктор педагогических наук, профессор,  
заведующий кафедрой геологии и геоэкологии

### ЛОГИКА ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ О ЗЕМЛЕ

Истина — дочь времени, а не авторитета.

*Френсис Бэкон*

Наука — сложная система. Для эволюции жизни, длящейся более четырех миллиардов лет, можно утверждать, что меняется не только материальная система, но и ряд факторов и процессов ее эволюции. Это, вероятно, касается всех эволюциони-

рующих систем, хотя и в разной степени, и полностью относится к обществу, технике и науке. Их эволюция также ускоряется с течением времени. Естественно, что наука не так давно, вероятно, не ранее эпохи Возрождения, вышла из дискретного со-

стояния, стала цельной системой, имеющей внутреннюю логику развития. Но это еще не основание для отнесения к науке лишь последнего исторического этапа ее развития. Попробуем дать наиболее общее определение понятию «наука», включающему и геологию. Человеческое общество развивалось в процессе труда и совершенствования техники производства. Прогресс достигался только при накоплении информации о среде существования, природе, вечно изменяющейся материи. Эта информация была вначале непосредственным практическим знанием, а сейчас выражена современной формой науки. Так мы приходим к определению: наука — это развивающаяся система и процесс накопления обществом знаний о закономерностях развития различных форм движения материи и (или) о свойствах образуемых ею структур. Существенной частью науки необходимо входит в состав производительных сил общества.

В осознаваемой нами части Вселенной существуют давления в миллиарды и миллиарды атмосфер, положительные температуры в миллионы и миллионы градусов, в космосе царят отрицательные температуры абсолютного нуля, бесконечные и нестабильные смеси газов. В этом отношении существующие в течение миллиардов лет на Земле условия с точки зрения утвердивших себя в качестве фундаментальных наук физики и химии должны представляться нонсенсом, свидетельством нереального и нерационального характера. На самом деле, существующие на Земле условия непреложный факт исключительной роли геологических процессов в функционировании системы планетарных оболочек (геосфер).

Пронзительное по глубине ощущения стихотворение Афанасия Фета «Никто» создает картину будущего Земли, если на ней прекратятся общепланетарные геологические процессы. Проснувшийся от летаргического сна человек видит безжизненную, ледяную планету, равнодушно

летающую в космическом пространстве. И такая планета ему не нужна. В принципе, в этом заключается «харизматичность» геологии по отношению к социуму. Она (геология) не только создает условия для появления жизни на Земле, но в ходе геологической эволюции планеты определяет ход эволюции биологической и ответственна за поддержание условий, при которых существование жизни на Земле возможно. Геологические процессы не только создали уникальную, может быть для всей Вселенной, среду обитания, но и продолжают ее поддерживать в исключительно узком, с точки зрения физики и химии, интервале температур и давлений, царящих на поверхности планеты и газового состава ее атмосферы. Диссипация в космическое пространство газов и воды давно бы превратила Землю в планету из стихотворения Фета, если бы не продолжающиеся дегазация и дегидратация недр, компенсирующие эти потери. Афанасий Фет, кстати, был человеком абсолютно далеким от геологии. Как тут не вспомнить Аристотеля, утверждавшего, что половину знания мы получаем при художественном освоении мира.

#### **Системное мышление**

Системный подход — это не привилегия геологии, а наиболее характерное свойство русской мысли: Периодическая система Д. И. Менделеева, ноосфера В. И. Вернадского, биоценозы В. Н. Сукачева, классы кристаллов Е. С. Федорова и т. д.

Философия на основе общей теории систем пытается осмыслить процессы разного ранга и представить их как часть целого. Множественность систем, да и самих определений понятия «система», связана с представлениями современной философии о многообразии, многокачественности законов природы, несводимости их к отдельным законам физики, геологии, биохимии. Многие системы рождаются, функционируют и отмирают вместе с носителями идеи, создавшей систему; ряд систем «бессмертны». Это, например,

игра в «классики» на асфальте, таблица умножения и шахматы. В этой троице заключены три главных достоинства системного подхода: установление правил игры, построение регулируемых полочек, на которые положено знание и тайна открытия в интеллектуальное пространство формально закрытой системы.

Законы механики позволили философам XVIII в. увидеть, в их абсолютности, единство и полную объяснимость материального мира. Новый виток в развитии науки имеет вероятность открытия фундаментальных законов природы, когда все снова станет определенным и ясным. Если такое произойдет и с шахматами, то с утерей неопределенности интеллектуальная составляющая игры уступит первенство эстетической составляющей. Игра не исчезнет, но станет качественно новой системой.

Простые (двусложные) и многосложные, стабильные и саморазвивающиеся, регулируемые и регулирующие системы помогают сегодня изучать окружающий мир, нередко являясь, однако, игрой ума. Важнейшим достоинством систем является появление системного пространства — области, в которой существует избранная или придуманная нами система.

Системный подход в геологии крайне вариативен вследствие широты интересов геологии: от происхождения химических элементов и Вселенной в целом до строения атома и жизни элементарных частиц. Преимущественное приложение системного анализа в геологии — это Земля как система в целом, хотя части системы Земля и является сегодня областью всех аккредитованных сегодня наук. Пожалуй, только геология рассматривает выбранную систему так широко: происхождение Земли, ее место в космическом пространстве, формирование и эволюция оболочек, составляющих Землю, условий, происхождения и эволюции жизни; циклическое развитие и создание систем стабилизирующих (компенсирующих)

негативные последствия слишком быстрой эволюции; одновременная закрытость и предельная открытость системы — все это Земля. Земля и ее оболочки (ядро, мантия, земная кора, гидросфера и атмосфера) являются единой, динамичной саморазвивающейся системой. При этом основная направленность развития неизменяема по отношению к любой гипотезе образования Земли.

В земных условиях бог, безусловно, любит троицу: трехмерность пространства, три фазы состояния вещества — твердое, жидкое, газообразное. Отсюда масса производных: три элемента ограничения кристалла — грань, ребро, вершина; три природные среды — литосфера, гидросфера, атмосфера и т. д. Три — необходимое и достаточное условие существования объектов различного ранга в земных условиях, в поле силы тяжести. Поле порождает симметрию — закономерности организации пространства. Симметрия, являясь приспособительной характеристикой к существованию в поле силы тяжести, порождает симметричность законов мышления. Мы любим, не любим, равнодушны. У нас есть плюс, минус и ноль. Основой самой абстрактной живописи являются законы симметричного построения пространства на холсте.

Философские концепции естествознания XIX в. базировались на представлениях о материи и пространстве. XX в. делегировал третью составляющую — информацию (память?). Все системы обладают сегодня симметрией организации и трехкомпонентной структурой — материей, пространством, информацией. Происходит это, на наш взгляд, в силу и объективных, и субъективных причин: существования поля силы тяжести и преломления его в законы мышления через восприятие окружающего пространства.

Если искать черты сходства, а не различия между живой и неживой природой, то может оказаться, что эти прежде так далекие друг от друга мира отличаются только

наличием или отсутствием оси симметрии пятого порядка. В строгом мире кристаллов ось пятого порядка запрещена. Платон теоретически строил фигуры на основе правильных пятиугольников, но уже средневековые математики доказали, что сшить из них замкнутую геометрическую форму нельзя. Символом неживой природы можно объявить шестилучевую снежинку, а живой — пятилучевую морскую звезду. Есть в совместно эволюционирующем мире живой и неживой природы и свой пограничник — вирус. Когда ему удобно — он пятилучевой. Это помогает ему проникнуть в клетку (принцип троянского коня Одиссея). Перестроив в новых условиях существования свою структуру на шестилучевую, вирус, правда, убивает клетку, возвращая ее миру минералов. А в остальном он (вирус) настоящий пограничник.

Наличие оси пятого порядка в мире живой природы помогает преодолеть закон возрастания энтропии (стремления к упрощению). Разрушая строгую структуру мира кристаллов, ось пятого порядка резко упрощает и ускоряет ход биохимических процессов, завязанных на разность потенциалов. Кстати, трактовка энтропии как меры беспорядка и связанный с ней вывод о термодинамической смерти Вселенной (самая знаменитая идея XX в.) противоречит и результатам биологической эволюции и усложнению геологического строения Земли в ходе повторяющихся циклических тектонических процессов. Тем не менее современная физика и сегодня настаивает, что хотя эволюция и необратима, но и она совершается в сторону повсеместного и все ускоряющегося роста энтропии. Правда, есть представления о том, что энтропия может и не являться мерой беспорядка, упрощения и разрушения (Хайтун Д. С., 1998). В этом случае не все так мрачно. Так же, как и в экологии, нужно знать и правильно использовать законы природы, а не бороться с ними (Нестеров Е. М., 2004).

Системы в нас, системы вокруг нас — это субъективная реальность, связанная с законами мышления в попытках разложить все по полочкам. Но субъективные системы имеют дело с объективной реальностью — окружающим пространством и реально текущими природными процессами. Простодушная философия ищет в теории систем следы фундаментальных законов природы. Пока единая картина мира не сформирована, философия остается служанкой науки и следует за ней. Учить нас жить она будет тогда, когда Вселенная снова станет прозрачной. И дай ей бог преуспеть в этом. И чем раньше — тем лучше.

#### **Внешние и внутренние факторы развития науки**

Диалектический материализм является мировоззрением и методологической основой всех наук, а математика абстрактно изучает «количественную» сторону природных явлений. Математика помимо наук своей группы теснее всего связана с физико-химическими науками. Диалектика одинаково важна для всех наук. Но, будучи наукой о наиболее общих законах развития, она приобретает особое значение для наук исторических. Естественно, что возникновение систематизированных знаний имеет примерно закономерную последовательность. Кроме философии и математики, наиболее древними науками являются астрономия (космология), а затем геология и биология.

Среди факторов развития науки коснемся наиболее важных. Общественная надстройка вообще влияет на развитие науки, сильнее всего на науки исторические. В этом случае может возникать, в частности, резонанс идей — появление в какой-либо отрасли науки гипотез, идей или методов, «созвучных» политическим идеям или идеям совершенно другой области науки, появившимся примерно в ту же эпоху. Резонанс идей, как и другие формы взаимосвязи между разными областями науки, является внешним фактором лишь по отно-

шению к отдельной отрасли науки. Приведем примеры. Появление спутников Земли оживило «резонирующую» идею о тунгусском метеорите как космическом корабле. Представления об естественном отборе, корреляции и т.п. в дарвинизме переносились в область неорганических процессов (Э. Геккель, И. Вальтер и др.) и т. д. Резонанс идей — далеко не первостепенный фактор влияния, но иногда является достаточно характерным.

В области соотношений философии и науки наглядно сказывается различие между историческими и «точными» науками. Представителям «точных» наук в некоторых проблемах иногда свойственна переоценка эмпиризма и недостаточное понимание значения исторического развития и генетических связей, при которых действуют не только физико-химические, но и структурные законы.

Вопрос об имманентных (внутренних) закономерностях развития геологии недостаточно разработан. Чаще всего в общей форме указывается на ее диалектическое развитие, на проявление законов перехода количественных изменений в качественные и «отрицания отрицания». Эта тема кратко рассмотрена В. В. Тихомировым (Тихомиров В. В., 1963), им и В. Е. Хаиным (Тихомиров В.В., Хаин В.Е., 1956), Д. И. Гордеевым (Гордеев Д. И., 1973) и др. Однако понимание сущности внутренней логики развития науки не однозначно.

Внутренняя логика развития геологии существенно определяется процессом постепенного раскрытия различных свойств изучаемого объекта. Хотя объект, исследуемый геологией — Земля, — относительно постоянен (кроме биосферы, которая относительно быстро изменяется), но предмет геологии развивается. Если не подходить формально, то экзогенные и эндогенные процессы, которые различались наблюдателями еще с античности, стали предметом особого внимания науки по существу лишь во второй половине XVIII в. Но пред-

мет геологии изменялся и абсолютно — в нем появлялся палеомагнетизм, срединные океанические хребты и т. д. Относительное и абсолютное изменение предмета исследования для геологии характерно. Оно вызывает прогресс методов (и вызывается им), порождает новые гипотезы, меняет структуру науки. По существу, постановка новой проблемы, если она не является «псевдопроблемой» и сформулирована правильно, нередко является изменением (дополнением) предмета науки.

Чтобы быть научной, гипотеза должна быть проверяемой. Логические суждения обосновываются экспериментом и результатами практических наблюдений. Научный эксперимент — верховный судья истины — устанавливает факты... Эксперимент испытывает предсказания теории на прочность. Когда теория, наконец, не выдержит, строится новая, с учетом старых фактов и тех, что появились при проверке. Если убедительно построенная теория противоречит установленным фактам, возникает научный парадокс, происходит скачок в развитии науки.

Иногда высказывается взгляд, что роль истории науки несущественна для современного знания. История науки в этом случае — часть общей истории, служащей для «общего развития». Иногда, наоборот, указывают на важность истории науки для поиска наблюдений, методов и идей, забытых, но получающих новое звучание в свете современности. Нельзя отрицать эту непосредственную пользу истории науки, хотя опыт показывает, что она часто обнаруживается как возможность лишь при последующем историческом анализе. Важнее то, что история науки играет необходимую роль в философии естествознания. История науки приобретает значение для формирования мировоззрения. Без нее не может обойтись разработка методологии науки, ее общий теоретический синтез и прогнозы развития. Важно, что изучение истории науки помогает воспитывать спо-

способность воспринимать не факты, а процессы, что актуально для современности. Современная наука не может быть до конца понята без рассмотрения ее истории, которая должна, прежде всего, устанавливать закономерности развития науки. Но они не могут быть познаны без детального исследования истории науки с ранних этапов. Не так ли поступает геолог, изучая историю Земли.

### **О методологии науки**

Методологией называется наука об основных принципах и методах познания. Второе значение термина — учение о системе методов науки; существует и методология геологии. В этом смысле он и употребляется, причем в тексте легко различить оба понимания. Методология (в которую входят и такие вопросы «метաгеологии», как объект и предмет геологии и т. п.) играет важную роль среди теоретических основ науки; методам геологии уделяется внимание в дальнейшем. Здесь ограничимся предварительными замечаниями. Самым общим методом познания является материалистическая диалектика (т. е. применение положений о всеобщей связи явлений в природе и их диалектическом развитии). Конкретным ее проявлением служат (Кедров Б. М., 1967), в частности, два важных метода — сравнительный и исторический. Коснемся сравнительного метода. Происхождение познания из практики очевидно. Рассмотрим некоторые следствия из этого. Сравнение явлений всегда лежит в основе знания. Человек идет от известного к неизвестному, от простого к сложному, широко используя сравнение. Человек вообще ничего не может «выдумать», что не имело бы аналогии, не являлось бы комбинацией уже освоенных сознанием вещей; он исследует путем сравнения.

Может показаться, что при исследовании микромира сравнением уже не пользуются и непосредственно получают понятие о «непостижимом». Однако «планетарная» модель атома, представление о

«частице — волне» — результат сравнения неизвестного с известным. В последнем случае ярко выступает комбинация из двух «известных» моделей для получения нового физического образа. Здесь, впрочем, появляется также сравнение в области математической абстракции, несомненно, имеющее специфику. Мы же имеем в виду исторические науки, в которых широко применяется сравнительный и исторический методы. Однако они приняли здесь специфическую форму. Сравнением геолог широко пользуется при изучении современного мира. Если он путем сравнения с современным миром пытается понять прошлое, то говорят об актуалистическом методе, или актуализме.

Актуализм — это научный метод геологии, применяемый для реконструкции геологического прошлого и построений, касающихся будущего, путем всестороннего использования результатов изучения современных явлений. Сравнительный метод как таковой сохраняется при этом как общенаучный метод. Для исследования прошлого актуализма недостаточно. Применяемый в исторических науках исторический, или, точнее, сравнительно-исторический, метод является сочетанием сравнительного и исторического методов. Сравнительно-исторический метод заключается в сравнительном изучении явлений во времени и пространстве, с выявлением, сходного и различного, унаследованного и новообразованного, во всех взаимосвязях и в условиях необратимого развития в целом. Как можно заметить, актуализм является самостоятельной частью более широкого сравнительно-исторического метода.

Геология использует экспериментальный метод и метод моделирования, а также свои специальные и различные рабочие методы. Упомянем метод спонтанного моделирования. Он заключается в использовании какого-либо природного или технического явления как естественной модели

геологического процесса. Спонтанное моделирование распространено с ранних этапов развития геологии до современности (Высоцкий Б. П., 1973). Как констатировалось выше, это форма системного подхода при изучении явлений.

Развитие любой отрасли знания обусловлено открытием новых фактов, появлением новых идей, методов исследования, деятельностью того или иного ученого, выдающимися достижениями в смежных дисциплинах. Солидаризируясь с В. В. Тихомировым (Тихомиров В. В., 1956, 1963), примем за основные факторы развития науки теоретическую идею, научное открытие, исследовательский метод (идея — факт — метод).

На первых этапах развития геологической мысли (вплоть до эпохи Возрождения) ведущей была идея, а факты, как правило, лишь иллюстрировали ее. Начиная с эпохи Возрождения, фактам придается все большее значение, и именно на их основе высказываются те или иные идеи. После трудов Ч. Лайеля важная роль отводится методу, базирующемуся на той или иной теоретической предпосылке. Бурное развитие научно-технического прогресса с 20-х гг. XX столетия позволяет геологам получать информацию, ранее совершенно им недоступную, что привело к новому видению мира. Это, в частности, можно проиллюстрировать на примере развития понятия «геосинклиналь» (Хомизури Г. П., 1976).

#### **Состояние и перспективы геологических наук**

Несмотря на все успехи тектоники плит в объяснении многих черт строения и развития твердой Земли и ее превращение в руководящую парадигму в науках о Земле, нельзя считать, что данная теория решила все вопросы, стоящие перед этими науками. В настоящее время основное внимание исследователей приковывает обсуждение двух проблем. Одна из них — глубинная геодинамика (В. Е. Хаин, Э. Н. Халилов,

2009), а именно процессы, протекающие в переходной зоне от верхней к нижней мантии, на их границе, а также на границе мантии и ядра и даже внешнего и внутреннего ядра.

Наряду с этими двумя главными проблемами — глубинная геодинамика и ранняя история Земли — в теоретической геологии наших дней существует значительное число и других достаточно важных и не вполне решенных проблем. Одной из них является время образования пра-Тихого океана — Панталассы — и возникновения фундаментальной диссимметрии Земли, ее разделения на океанское и преимущественно континентальное полушария.

Еще одна проблема, продолжающая волновать исследователей, — это причина периодического проявления на Земле великих покровных оледенений — от позднеархейского-раннепротерозойского до позднекайнозойского. Чередование в пределах этих периодов ледниковых и межледниковых эпох получило, по общему признанию, удовлетворительное объяснение в давно предложенной гипотезе (теперь, уже очевидно, теории) сербского ученого М. Миланковича, связавшего это чередование с изменениями инсоляции, вызываемыми в свою очередь изменениями параметров осевого вращения Земли (прецессии, нутации, изменения наклона земной оси по отношению к плоскости эклиптики). Однако само появление крупных ледниковых щитов требует другого объяснения. Особенно трудно объяснить крупнейшее оледенение конца протерозоя, охватившее, судя по палеомагнитным и литологическим данным, не только высокие, но и достаточно низкие широты.

Ряд очень серьезных проблем связан с возникновением и развитием жизни на Земле. Из них проблема возникновения жизни на Земле относится к числу главнейших во всем естествознании и имеет огромное мировоззренческое значение. Несмотря на все новейшие успехи молекулярной биологии,

она еще далека от своего решения. На долю геологии выпадает определение условий, при которых могла появиться жизнь и которые исчезли позднее, что дало основание провозгласить тезис «все живое рождается только из живого». Огромный интерес вызывает и загадочная вспышка органической жизни на рубеже докембрия и палеозоя, протекавшая в две стадии — появление мягкотелой, но уже разнообразной эдиакарской фауны в позднем венде (отдельные формы могли появиться раньше) и скелетной фауны беспозвоночных в раннем кембрии. По этому поводу кембриджский профессор С. К. Моррис недавно констатировал: «...Связное объяснение причины и масштаба ранней радиации метазоа до сих пор отсутствует». Геологами активно обсуждаются условия проявления этой революции, степень ее обусловленности изменениями геологической среды.

В современной геологической науке понятие катастрофических событий более не представляется реакционным, как то было еще сравнительно недавно. Катастрофы разного рода и масштаба — от бурь, ураганов и наводнений до вулканических извержений типа Кракатау или Пинатубо, крупных землетрясений — несомненно, пронизывали всю историю Земли, и эта история складывалась как из медленных, постоянных изменений, так и из кратковременных и бурных событий, в течение которых структура, рельеф и состав земной коры претерпевали большие изменения, чем за длительные интервалы медленной эволюции. В стратиграфии возникло даже новое направление — событийная стратиграфия, основанная на том, что такие события служат естественными стратиграфическими реперами. Но в тектонике все еще продолжается полемика между сторонниками и противниками выделения орогенических фаз и эпох.

Цикличность в истории Земли не предполагает отсутствия определенной направленности в развитии ее структуры. Напротив, направленность, поступательная

эволюция представляется более важной, чем цикличность, которая лишь осложняет эту направленность, обусловленную двумя факторами — истощением внутренней энергии Земли, запаса флюидов в ее недрах, и возрастанием роли органического мира, ее населяющего. Тем самым роль эндогенных процессов снижается, а экзогенных — увеличивается.

### **«Вечные вопросы» Науки о Земле**

Где начало жизни? Суть энергии и материи, реализовавшихся в минералах и горных породах. Как начиналась Вселенная? Как устроен атом? Параллели развития живой и косной материи. Почему эволюция идет так, как идет? Все это только малая часть «вечных вопросов», которые затрагивает логика исследований Науки о Земле. Между прочим, существует гипотеза, что Бог, создавая человека, запрограммировал его на поиск ответов на эти вопросы, рассчитывая, в конечном счете, на успех.

С момента образования Земли геологические процессы не прекращаются на ней ни на минуту. Извергаются базальтовые лавы, чтобы превратиться в гигантские плащи. Падают на дно песчинки, чтобы превратиться в массивные песчаники. В толще земной коры «растут» и «растут» месторождения полезных ископаемых. В отдельности каждый такой процесс привлекает внимание и вызывает интерес. Собранные вместе, они поражают воображение, заставляют задуматься, формируют качественно неожиданную картину мира. И сквозь неясные черты этой картины любопытство совершает фантастический, отчетливый полет сквозь прошлое, настоящее и будущее. Идеальной лабораторией для совершения такого полета является полевая геология. Геологическая эволюция может приводить к явлениям, которые мы называем катастрофами. Катастрофы могут изменять ход человеческой истории, приводить к гибели сотни тысяч людей. Незначительное по общегеологическим меркам землетрясение на дне Индийского океана

в конце 2004 года повлекло гибель более трехсот тысяч человек. Причиной стали широко известные в истории (Всемирный потоп, гибель Атлантиды и другие) волны цунами. Одним из важнейших событий человеческой истории, связанных с цунами, является гибель минойской цивилизации в XV—XVI вв. до н. э.

Геология имеет ряд важных отличий от других наук. Прежде всего, она предоставляет неограниченность времени наблюдения (изучения) геологического объекта, с одной стороны, и уникальную возможность наблюдения за механизмом образования такого объекта. На одном и том же месте мы можем наблюдать и обрыв, сложенный, например, песчаниками возрастом в полмиллиарда лет с органическими остатками и кривой слоистостью, и тут же на берегу наблюдать процесс формирования современных песков и процессов их цементации. Принцип актуализма Чарльза Лайеля о подобии процессов современных и процессов далекого геологического прошлого позволяет совместить и осмыслить и далекое прошлое, и близкое настоящее. Временная быстротечность наблюдаемого процесса и миллиарды лет, спрессованные в камень, — уникальная лаборатория полевой геологии, удовлетворяющая решению проблем любой известной научной или педагогической системы.

В тех случаях, когда сотрудничество гуманитариев и естественников в решении конкретной задачи налаживается, как правило, достигается полный успех. Классический пример тому — участие видного американского физика Роберта Вуда в разгадке тайны золота из гробницы Тутанхамона. Многие миниатюрные золотые украшения этого фараона поражали изумительно красивой поверхностью и необычным пурпурно-розовым цветом желтого металла. Такого оттенка золото никогда прежде не встречалось ни на ювелирных изделиях, ни на монетах. Мнения ученых о природе пурпурного золота разделились.

Одни считали удивительную расцветку случайным эффектом, вызванным химическими изменениями от долгого пребывания в земле. По гипотезе других, придворные ювелиры Тутанхамона владели особым секретом легирования благородного металла. Вуд провел серию экспериментов, доказавших, что своеобразный цвет придан золоту намеренно. Сначала спектральным анализом американский физик установил, что в золотых украшениях из гробницы фараона есть примесь железа, а затем шаг за шагом восстановил всю технологию процесса, разработанного древнеегипетскими мастерами за три тысячелетия до наших дней. Все это позволило перевести научную экспертизу, выполняемую учеными-естественниками в целях решения проблем гуманитарных наук, на качественно иной уровень.

#### **Принцип неопределенности**

В науке известен принцип неполноты информации (принцип неопределенности), согласно которому информация о природных процессах и действиях человека по преобразованию природы всегда недостаточна для априорного суждения обо всех возможных последствиях (Реймерс Н. Ф., 1994). Экстраполировав действие принципа на социум, приходим к выводу, что и принятие решений в политической, социально-экономической сфере, как и в сфере охраны окружающей среды, нередко происходит в условиях неопределенности. Одним из условий такой неопределенности является появление системы страхов.

В области политики принятие решений носит крайне субъективный характер, а сами политики нередко полностью лишены интуиции, позволяющей при знании законов развития общества предугадать последствия принимаемых решений. Непрогнозируемость поведения политического корабля рождает систему ежедневных и пролонгированных в будущее страхов. Мы боимся выйти на улицу в темное время суток, боимся знакомить-

ся с незнакомыми людьми, боимся за будущее своих детей. Мы живем в Великой Стране в Блестящее Время, но боимся и страны и времени, поскольку понимаем в происходящем далеко не все (если вообще что-нибудь понимаем).

Формирование системы экологических страхов связано, в основном, с представлениями о Глобальном Экологическом Кризисе. На наш взгляд, глобальный экологический кризис — это во многом субъективная, а не объективная реальность: угроза демографического взрыва и связанные с ним предсказания Мальтуса об исчерпаемости пищевых ресурсов; парниковый эффект из-за усиленного выброса в атмосферу углекислого газа с обещанием глобального потепления; представления о необратимом загрязнении окружающей среды; скором истощении энергетических ресурсов; и многое другое.

Все это в значительной степени есть следствия недостаточного понимания нами законов эволюции Природы и механизмов природных процессов, регулирующих (компенсирующих) развитие окружающей среды. Нередко экологические страшилки имеют спекулятивный характер (в данном случае цель оправдывает средство), обусловленный необходимостью привлечения внимания и средств к экологической проблематике.

На самом деле все это и многое другое Земля за свою почти пятимиллиардную историю проходила неоднократно. Имело место и радиативное увеличение крупных популяций живых организмов, и глобальное потепление, в том числе и с участием парникового эффекта вследствие усиления вулканической деятельности. Как в прошлом, так и сегодня включались процессы естественного регулирования рождаемости (нас не будет больше, чем может быть), а избыток углекислого газа стимулирует процессы образования карбонатных горных пород, связывающих углекислый газ. Потребление углеводородного сырья растет в арифметической прогрессии и это пугает.

Но прирост запасов идет по геометрической прогрессии. Предсказание и открытие российскими геологами газоконденсатных месторождений отодвинуло проблему истощения углеводородных ресурсов на 5—6 столетий, в течение которых появятся альтернативные источники энергии.

Игнорирование или недоучет экологических факторов при принятии решений приводит часто к плачевным результатам. В Санкт-Петербурге оказался выведенным из строя на много лет участок метро, поскольку проходка туннеля была проведена вопреки инженерно-геологическому прогнозу. На Северо-Байкальском участке Байкало-Амурской магистрали проходка туннелей велась в целях экономии средств и увеличения скорости проходки по зоне глубинного разлома. В результате того БАМа, которого ждали, до сих пор нет. Асуанская плотина сократила вынос нильского ила в Средиземное море, и морская абразия разрушает Александрию, требуя десятков миллионов долларов для укрепления берегов. Все более возрастающее внимание к проблемам экологии не случайно. Оно вызвано обостряющимися экологическими проблемами глобального масштаба, острота которых в полной мере еще не осознана человечеством.

Отношения, существующие с самого начала коэволюции биологической и биокосной среды, можно условно назвать перманентным (постоянным) экологическим кризисом. Перманентный экологический кризис биосферы нашей планеты стимулирует обращение к истории экологических кризисов прошлого. Они случались в истории Земли еще задолго до появления человека и вели к вымиранию множества систематических групп. Наиболее известен кризис в конце мелового периода, вызвавший вымирание динозавров и сопутствовавшей им биоты мезозоя и открывший путь к развитию покрытосеменных, высших насекомых, млекопитающих и птиц в кайнозое.

Все глобальные экологические катастрофы в истории Земли вызывались разными естественными планетарными и космическими причинами — периодически повторяющимися космическими событиями (в частности, нахождением Солнечной системы в определенных участках галактической орбиты и т.п.), сменяющимися эпохами горообразования и движения различных участков литосферы (орогенеза и рифтогенеза), сопровождаемыми изменениями в составе атмосферы и климата, трансгрессиями (наступлением) и регрессиями (отступанием) Мирового океана и т.п. Причины их во многом до конца еще не установлены, но важно подчеркнуть, что все эти катастрофы были естественными, природными. Теперь же главнейший фактор глобального экологического кризиса на Земле — человек, и в этом заключается главное отличие настоящего кризиса от всех предыдущих. Современный экологический кризис, таким образом, противоестествен, он вызван самим человеком.

#### **Вместо заключения**

В геологии нет кризиса материалистического мировоззрения. У нее завершается процесс создания собственной геодинамической теории. Геология создает условия для появления Жизни на Земле и, формируя географическую среду, управляет ходом биологической эволюции. Этими причинно-следственными характеристиками и определяются фундаментальность геологии в системе современного

естествознания. Время Спенсера, когда наша наука завершала цепочку естественных наук (математика — геология), прошло. У геологии есть конкретное важнейшее место в системе научного знания и системе образования. Геология — фундаментальная наука в естествознании. Ее место можно определить как вторичное (или равное) по отношению к физике и химии и как первичное по отношению к географии и биологии (на уровне причинно-следственных связей). Геологические законы (процессы) не сводятся к простым законам физики и химии, что предопределяет существование геологической формы движения материи. Исключительно мировоззренческое значение геологии (от строения атома в ядерной геологии до Вселенной в геохимии). Геология имеет общенаучное и практическое значение. Экологическая геология — важнейший ее компонент как составляющая системы «человек — окружающая среда».

Открытые В. И. Вернадским законы геохимии биосферы и созданное учение о геосферах Земли, об эволюции биосферы явились мощным стимулом к дальнейшим исследованиям в области Науки о Земле. Как известно, любая наука или научное направление возникают и развиваются как ответ на те или иные проблемы и запросы человека. Экологическая геология формируется как отклик на решение проблем экологического кризиса в литосфере, обострившегося к концу XX в.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

- Высоцкий Б. П.* Проблемы истории и методологии геологических наук. М.: Недра, 1977.
- Гордеев Д. И.* История геологических наук. М.: МГУ, 1993.
- Гумбольдт А.* Воззрения на природу // Магазин земледования и путешествий: Географический сб., издаваемый Н. Фроловым. Т. 2. М., 1853. С. 311, 330 и др.
- Кедров Б. М.* Предмет и взаимосвязь естественных наук. М.: АН СССР, 1967.
- Нестеров Е. М.* Геология в естественнонаучном образовании: Монография. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2004.
- Реймерс Н. Ф.* Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М., 1994.
- Тихомиров В. В.* Геология в России XIX в. Т. I—II. М.: АН СССР, 1963.

Хаин В. Е., Халилов Э. Н. Цикличность геодинамических процессов: Ее возможная природа. М.: Научный Мир, 2009.

Хайтун Д. С. Мои идеи. М.: Агар, 1998.

Хомизури Г. П. Геотектоническая мысль в античности. М.: Наука, 2002.

Е. Г. Елина,  
проректор по учебной работе, доктор филологических наук,  
профессор (Саратовский государственный университет)

## РАЗВИТИЕ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ГУМАНИТАРНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ

Развитие гуманитарного образования в значительной степени зависит от его востребованности. Понятие востребованности имеет более широкое значение, нежели только востребованность на рынке труда и трудоустройство. Тем не менее сегодня хотелось бы высказать некоторые соображения именно в контексте проблемы трудоустройства выпускников-гуманитариев, так как ее понимание исключительно важно не только для самих выпускников, но и для администрации вузов, для преподавательского корпуса. Дело в том, что в России, где важнейшим рычагом развития вуза является получение мест для обучения студентов, оплаченных из государственного бюджета, фактор трудоустройства является одним из первых показателей, в соответствии с которым учебное заведение пополняется новыми бюджетными студентами. А бюджетные студенты — это государственное финансирование, это работа для преподавателей, это расширение инфраструктуры, это развитие.

В последние годы количество бюджетных мест для гуманитарных направлений и специальностей сокращается (при этом значительно расширяются возможности для подготовки естественников). Объясняется это тем, что гуманитарии плохо востребованы на рынке труда, что излишек специалистов-гуманитариев засоряет рынок, мешая развитию науки и производства.

Гуманитарные науки сегодня расцениваются как вторичные, вспомогательные. Это закреплено в большинстве государ-

ственных регламентов, определяющих логику развития всего образовательного и научного процесса, активно поддерживается в СМИ и — как результат — прочно усваивается общественным сознанием. Гуманитарии не присутствуют в сфере приоритетных направлений развития науки, мировых рейтинговых систем и очень слабо представлены в индексах научного цитирования. В естественных и гуманитарных сферах есть своя специфика, которая должна учитываться при разного рода сопоставлениях. Так, например, в мировой практике для ученых-естественников самыми престижными являются публикации статей в рецензируемых журналах, по которым и составляются индексы цитируемости ученых. Журнальные публикации обеспечивают быстроту представления результатов исследования, которые достаточно быстро устаревают. Журнальные статьи — формат более оперативный, нежели издание монографий. Для гуманитариев *напротив* — важнейшим критерием ценности оказываются прежде всего научные монографии, подготовка художественных и иных текстов к публикации, комментаторская и тому подобная деятельность. Понятие результата исследования в гуманитаристике иное — исследования могут не устаревать веками и быть актуальными для современного научного сознания длительное время. И ссылки именно на монографию считаются показателем научной ценности исследования. Но монографии не учитываются международными