

УДК 551.4
В.А. Боков¹,
И.Г. Черванёв²

Роль землеведения в системе высшего географического и экологического образования

¹Научно-образовательный центр ноосферологии и устойчивого ноосферного развития ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация
e-mail: vbokov@mail.ru

²Харьковский национальный университет имени С.Н. Каразина, г. Харьков, Украина
e-mail: chervanyov@ukr.net

Аннотация. Показана необходимость наполнения курса «землеведение» новым содержанием, отвечающим современным представлениям о природе земной поверхности и о роли человека в ее преобразовании, что особенно важно в свете поисков путей устойчивого развития. Главная задача землеведения – дать целостное представление о географической оболочке земного шара на базе современных представлений о самоорганизации земных систем. Учебный курс ориентирует на бережное отношение к земной природе, демонстрирует опасности, связанные с неосторожным разрушением тонких механизмов геосистемных связей. Землеведение выполняет важнейшие мировоззренческие, естественнонаучные и социально-гуманистические функции, показывая, что знание основных закономерностей структуры и функционирования географической оболочки - биосферы способствует сохранению и улучшению условий жизни человечества.

Ключевые слова: землеведение, географическая оболочка, географическое образование, источники знаний и методы землеведения, Земля в космосе, структура, динамика и развитие географической оболочки, самоорганизация геосистем, человек в географической оболочке, глобальные изменения.

Введение

Роль землеведения в системе географического и экологического образования продолжает недооцениваться. Часто этот учебный курс сводят к рассмотрению земных геосфер, тем самым дублируя содержание компонентных курсов физической географии. Авторы ставят задачу раскрытия истории формирования землеведения в 60–90-е годы XX века и в начале XIX века, а также показать роль землеведения в раскрытии целостного представления о приповерхностной оболочке земного шара на базе современных представлений о самоорганизации земных систем, в выполнении важнейших мировоззренческих, естественнонаучных и социально-гуманистических функций, показывая, что знание основных закономерностей структуры и функционирования

географической оболочки – биосферы способствует сохранению и улучшению условий жизни человечества.

Изложение основного материала

Термин «Землеведение» был введён в систему высшего естественнонаучного образования немецким географом Карлом Риттером в середине XIX века. Он опирался на разработки своего великого современника А. Гумбольдта о Космосе и более ранние работы Б. Варениуса (в первой половине XVII в.). Б. Варениус, вероятно, был первым ученым, который обратил внимание на наличие особого объекта (названного им земноводным шаром), расположенного на стыке Земли и околоземного пространства. Земноводный шар включает сферы планеты (твёрдую с организмами, водную и воздушную) и имеет верхнюю и нижнюю границы. Это пространство Б. Варениус рассматривал в качестве предмета географии. Представление о «наружной сфере земли», которая состоит из четырех сферических составляющих: литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы, проникающих друг в друга, было введено П.И. Броуновым [1] в учебнике «Курс физической географии». Современное понятие «географическая оболочка» разработано и введено в систему географических наук А.А. Григорьевым [2] в 1932 г. Оно появилось почти сразу после разработки учения о биосфере В.И. Вернадским.

В российских университетах учебный курс «Общее землеведение» был введён в последние два десятилетия XIX в. Первый учебник, в котором определялась структура этой дисциплины, был издан в Харькове профессором А.Н. Красновым [3] в четырёх книгах (1895–1898). А.Н. Краснов в одном из писем к В.И. Вернадскому писал, определяя задачу преподавателя землеведения: *"Задача лектора – связать выводы астрономии, астрофизики, геологии, которые касаются земного шара, вывести из них как следствие современные климаты, распределение геологии, грунтов, растений, животных и человеческих племён"* (1889). А.Н. Краснов обосновал черты научного землеведения, отличающие его от «старой» географии, в частности в отыскании взаимной связи и взаимной обусловленности между явлениями природы, изучении генезиса явлений, а также в изучении изменяющейся природы, а не статичной её картины.

В течение длительного времени учебный курс по землеведению читался в российских университетах и излагался в учебниках примерно в таком же методологическом ключе [4]. Коренной перелом был произведен в конце 40-х - начале 50-х годов XX века – в учебниках С.В. Калесника [5;6], где ведущее место было отведено закономерностям строения и организации географической оболочки. Специально этим закономерностям было посвящено его же учебное пособие «Общие географические закономерности Земли» [7].

Таким образом, начиная с С.В. Калесника, доминирующим становится представление о том, что объектом изучения землеведения является географическая оболочка. Такое понимание землеведения, сформулированное в середине XX века, стало базовым для решения многих важных научных и практических задач.

Новый виток развития землеведения начался в 70-е годы XX века, когда с помощью космических аппаратов, исследовательских кораблей и полярных

станций активизировалось изучение поверхности Земли, особенно Мирового океана и полярных районов [8;9;10]. Это позволило приобщить к землеведению знания о неизвестных до сих пор 2/3 ее поверхности и глубинном их строении – вплоть до тектоники и морфологии океанического дна. Возникла сравнительная планетология [11], позволившая сопоставить развитие планет и их оболочек.

Учебник «Общее землеведение» [12] породил несколько усложнений и модификаций, отражающих, кроме новых сведений о географической оболочке, новейшие воззрения системной парадигмы, учение о самоорганизации и синергетики. Авторы этой статьи были соавторами этой серии учебников, изданных для нескольких специальностей университетов России и Украины, имеют более чем 40-летний опыт преподавания землеведения в университетах Харькова, Уфы, Ижевска и Симферополя и в разное время участвовали в составлении и последующем совершенствовании его структуры [13;14;15].

Опыт преподавания курса показал, что его логично ставить в самом начале обучения. В этом случае землеведение берёт на себя целый комплекс функций, давая не только важные первичные, базовые сведения о географической оболочке, но и методологические основы географических знаний вообще. Главная задача землеведения – дать целостное представление о приповерхностной оболочке земного шара на базе современных представлений о самоорганизации земных систем. Эта позиция землеведения усилилась в эпоху «экологического бума», когда экология и, в первую очередь, глобальная экология потребовали углублённой теоретико-методологической основы. Глобальная экология была сформирована, в основном, геофизиками на основе синтеза землеведческих представлений и частных теорий [16;17;18;19].

Предлагается рассматривать в учебном курсе следующие разделы с выделением важнейших принципиальных моментов.

1. Источники знаний и методы землеведения. Хотя в пределах этого курса нет возможности затронуть все аспекты получения географических знаний, но некоторые ключевые понятия, связанные с методологией и методами исследования, в курсе должны быть даны. Студенты уже в самом начале обучения должны понимать, что каждый факт и закономерность – это результат научных поисков в форме наблюдений (в том числе дистанционных: космических, с использованием самолетов и вертолетов, сейсмических), моделирования, математической обработки, логического анализа и других процедур. Цель такой ориентации – убедить студентов в том, что наука – это, прежде всего, не факты и знания, а способы получения знаний.

Эксперименты, как таковые, в землеведении непосредственно не проводятся. Их заменяют непреднамеренные эксперименты, коими являются те виды человеческой деятельности, которые связаны с воздействием на атмосферу, крупномасштабными преобразованиями территорий: распашка, вырубка лесов, орошение, градостроительство и т.д. От получения фактов исследователи переходят к эмпирическим и теоретическим обобщениям, широко используя, в том числе, и картографические методы. Все изложение дальнейшего материала происходит через призму обращения к соответствующим методам исследования. Характерно, что первые обобщения землеведческого характера были сделаны в Древней Греции на базе логических рассуждений и простейших расчетов.

Большое «прорывное» значение имеет бурное развитие геотехнологий и ГИС-моделирования. Они быстро совершенствуются, и, благодаря их применению, практически нет ограничений в пространственных масштабах познания, визуализации атмосферных и океанических процессов, измерениях составляющих энергетического баланса и мониторинге глобальных изменений. Как результат – всё более глубокое и обоснованное развитие математического моделирования и построение известных глобальных моделей: «ядерной зимы», пределов роста, биосферной регуляции, Геи Дж. Лавлока и др. [17;20;21;22].

2. Земля в Космосе. Возникнув как результат эволюции Космоса, Земля и ее приповерхностная оболочка продолжают быть связаны с Космосом тысячами нитей. В середине XX века это было показано А.Л. Чижевским [23] в его пионерной работе «Земное эхо солнечных бурь», а впоследствии в многочисленных исследованиях, посвященных роли космических циклов, солнечной активности и конфигурации планет в динамике процессов в географической оболочке [24;25].

Важное место для понимания развития Земли имеет ее уникальность. Как отмечает А.Д. Арманд [26], при длительном и внимательном наблюдении выстраивается цепочка фактов, которые можно трактовать как поразительную череду «везений», в целом благоприятствовавших земной жизни. Речь идет о массе и размерах Земли, наклоне ее оси к плоскости орбиты, расстоянии от Солнца и т.д. И в целом все составляющие эволюции — астрогенез, планетогенез, биогенез, антропогенез были возможны лишь благодаря уникальному стечению чрезвычайно редких и зачастую катастрофических событий. Невидимый «зодчий» словно позаботился и о защите организмов от губительного действия космических излучений и потока метеоритов – Земля окружена своего рода защитными экранами: магнитосферой, ионосферой, озоносферой, атмосферой. Уникальность Земли во многом объясняет неудачные попытки установить контакты с возможными цивилизациями в Космосе.

Важнейшая особенность астрогологической истории нашей планеты – направленность ее развития. Она проявляется в последовательном увеличении сложности и порядка в строении земного шара. Эволюция Земли и географической оболочки при этом рассматривается как часть космогенеза и одна из основ биогенеза. Таким образом, Земля является частью процесса универсальной эволюции [27]. Развитие природы земной поверхности (как и Земли в целом, социосферы и техносферы) ускоряется: границы между временными интервалами в развитии геологической истории, биологических и общественных систем сокращаются.

3. Состав и структура географической оболочки. По составу и способам организации географическая оболочка очень разнообразна и в этом смысле не имеет аналогов среди объектов изучения естественных наук. Основными ее частями являются геосферы, в каждой из которых преобладает один из геокомпонентов (горные породы, вода, воздух, лед, почвы, живые организмы).

Важной структурной особенностью географической оболочки является ее контактность – положение на стыке Земли и Космоса. О роли контактов, в которых имеют место сгущения или пленки жизни (береговая зона, шельф, предгорья и др.) говорил В.И. Вернадский [29], а позднее этот вопрос детально рассмотрел Т.А. Айзатуллин с соавторами [30]. Как известно, в зонах контактов

повышается интенсивность процессов (в сотни и тысячи раз по сравнению с центральными частями тел) и возникает избыточная поверхностная энергия. В контакте заложен источник развития, которое проявлялось в усложнении геологических структур и ландшафтов, прогрессивной эволюции жизни, а затем - в социальной эволюции.

В размещении материков и океанов, горных систем и океанических впадин наблюдаются интересные закономерности. Г.Н. Каттерфельдом [31] построена модель критических параллелей и меридианов, связанная с вращением планеты. Если углубиться в рассмотрение деталей строения земной поверхности, то мы увидим некоторые особенности, проявляющиеся «как правило», т.е. стохастически. Таковы: неполное подобие Северного и Южного полушарий; определённая антисимметрия некоторых структур и антисимметрия противоположных концов любого диаметра (если на одном конце суша, то на противоположном – океан). Многие из названных закономерностей в характере поверхности планеты характерны и для других планет. Строение земной коры необходимо рассматривать на фоне геотектонических гипотез и теорий, среди которых в настоящее время доминирует теория тектоники литосферных плит. Однако желательно излагать и другие теории развития земной коры, в том числе теорию контракции, расширяющейся Земли и др.

Положение шарообразной Земли в поле пучка параллельных солнечных лучей при годовом и суточном вращении и наклоне оси вращения к плоскости орбиты создают предпосылки для поясно-зональной структуры ландшафтов, определенной структуры атмосферной и океанической циркуляции. Сочетание геолого-геоморфологических и зонально-климатических факторов приводит к формированию сложной пространственной иерархической картины геосистем. Для ее отображения построены модели идеальной зональности и высотной поясности, модель Л. Холдриджа, модель нуклеарных систем, сформулирован периодический закон географической зональности [32;33;34;35].

4. Динамика. Не менее богата географическая оболочка динамическими режимами. Обладая собственной целостностью, геосферы взаимодействуют между собой круговоротами твердого вещества, воды, энергии, органического вещества. В землеведении разработаны модели балансов вещества и энергии, причем выявлены как замкнутые ветви, так и незамкнутые ветви круговоротов, что важно для понимания эволюции оболочки.

Важное место занимают колебательные процессы. Здесь представлены как вынужденные колебания, связанные с галактическим годом, колебаниями солнечной активности, фазами Луны, сменой времен года и времени суток, так и автоколебания, возникающие в самой географической оболочке. К последним некоторые исследователи относят колебательный режим в возникновении течения Эль-Ниньо, наступления и отступления ледников в северном полушарии в четвертичном периоде. Пионером исследований в изучении автоколебательных процессов стал в 30-е годы XX века русский эмигрант В.А. Костицин [36] (русский перевод: Костицин, 1984). Он рассмотрел вопросы круговорота веществ атмосферы при взаимодействии с живыми организмами с точки зрения автоколебаний. Его модель Н.Н. Моисеев [37] назвал первой глобальной моделью. В семидесятые годы XX века В.Я. Сергин и С.Я. Сергин [38] развили

подход В.А. Костицина, построив модель колебаний ледников и климата в четвертичный период.

В преподавании землеведения неизбежно обращение к проблеме современного изменения климата. Здесь важно не поддаваться всеобщему увлечению объяснением этого изменения только ростом CO_2 , связанным с человеческой деятельностью. Хотя последняя причина, несомненно, имеет важное значение. Первым ученым, который развил на современном уровне мысль С. Аррениуса о повышении температуры на Земле вследствие роста содержания двуокси углерода, был М.И. Будыко [39]. Он подчеркивал значение не только CO_2 , но и атмосферных аэрозолей, связанных как с деятельностью человека, так и с деятельностью вулканов.

Содержание парниковых газов в атмосфере может меняться как непосредственно от человеческой деятельности, так и в силу положительных обратных связей между повышением температуры и выделением этих газов из своих природных резервуаров (например, метана из мерзлых грунтов при их таянии) [18].

Земля, подобно живому существу, имеет "чувствительные точки" и "чувствительные моменты времени", в которых небольшие и кратковременные воздействия отзываются возникновением мощных процессов, действующих длительное время. Это называется в точных науках нелинейностью причинно-следственных отношений, когда, например, между импульсом и реакцией нет ни количественного, ни однозначного соответствия. Такие эффекты называют сигнальными. При этом геофизические факторы выполняют роль спускового крючка, освобождая энергию неустойчивого равновесия в системе "океан – атмосфера – ледники" и запуская лавинообразные саморегулируемые процессы с положительной обратной связью. Для этого географическая оболочка должна быть готова к восприятию этих слабых воздействий, которые при определенных условиях выполняют функции информации (вспомним, что информация – это отраженное разнообразие, и передача информации в таком смысле имеет место и в неживых системах).

Выше описанные процессы обладают свойствами антиэнтропийности (т.е. самопроизвольного уменьшения энтропии, концентрации энергии и возрастания порядка). Раньше считалось, что они свойственны только живым системам. В последние годы свойства самоорганизации, т.е. способность сохранять, восстанавливать и даже совершенствовать свою структуру, установлены в неживых земных системах [40–44 и др.].

Важнейшее место для понимания и объяснения динамики геосистем имеет установление закономерностей распределения вероятностей состояний геосистем. В последние десятилетия возросло число экстремальных состояний, что связывают со снижением способности земных систем к регуляции.

Усвоение описанных динамических режимов студентами вызывает определенные трудности, связанные с недостаточным знанием математического аппарата, который используется для описания процессов самоорганизации и обратных связей.

5. Развитие географической оболочки. К настоящему времени произведена расшифровка длительной (более чем четырехмиллиардной) истории

развития Земли. Богатейшую информацию дают геологические пласты, многие из которых обнажены и представляют живую летопись истории планеты.

Развитие Земли, приповерхностной оболочки и человечества, как уже говорилось выше, идет с ускорением. Это видно даже по геохронологической шкале, в которой длительность геологических эр и периодов – основных систем геологической истории, сокращается во времени.

От анализа динамики и эволюции географической оболочки-биосферы некоторым учёным удалось перебросить мостик к представлениям о Земле, обладающей чертами живого субъекта. В мировой литературе наиболее популярны идеи «Геи» Дж. Лавлока, который представляет Землю как эволюционирующее «живое» существо [22]. Оговоримся, что понятие «жизнь», при обыденной его очевидности, неоднозначно трактуется в науке. Поэтому, возражать Лавлоку или наоборот, присоединяться к нему нет оснований, пока не определено это понятие (в биологическом, в т.ч. генетическом, физическом, информационном и других отношениях).

В любой науке большое место занимает причинно-следственный анализ. В постнеклассической науке, куда мы относим современное землеведение, выявлено большое количество типов причинных связей. В частности, произошел отказ от господства однозначного лапласовского детерминизма, который господствует в технических областях экологии: «причина > следствие»; «мероприятие > улучшение» и т.п. Одни и те же воздействия оказывают разные эффекты и создают даже противоположные следствия в зависимости от внутреннего состояния систем, стадии саморазвития, равновесности-наравновесности. Установлено существование бифуркаций как спонтанной формы скачкообразного преобразования структуры и организации геосистемы (что часто приписывалось воздействию внешних факторов). Согласно представлениям О.Г. Сорохтина и С.А. Ушакова [18], Земля в своей геологической эволюции пережила ряд критических точек (точек бифуркации), когда ее дальнейшее развитие могло пойти существенно разными путями, а выбор одного из них зависел от малозначительных, на первый взгляд, обстоятельств: полное оледенение, как, например, у Марса, или, наоборот, всё возрастающее разогревание даже с испарением океанов, и сюжетом безжизненной "горячей" планеты, образцом которой служит Венера. Эту же идею развивает А.Д. Арманд [40], описывая системы, обладающие свойством переключать развитие процесса с одной траектории на другую и предполагающие возможность случайного выбора одной из нескольких допустимых траекторий в точках бифуркации.

6. Человек в географической оболочке. Все развитие географической оболочки вело к тому, чтобы на определенном этапе появился человек. Его появление ознаменовало, по мнению Терьяр де Шардена и В.И. Вернадского, формирование ноосферы. Учение о ноосфере позволяет по-новому осветить роль и место человека в географической оболочке, раскрыть роль глобальных проблем современности и сформировать современные подходы к решению глобальных проблем, понять сущность устойчивого развития человечества.

Полярность подходов в этой части вопросов особенно велика: от представления о человеке как вершине природной эволюции, как символе ноосферы, до характеристики человека как паразита высшего уровня. Первый подход наиболее ярко проявился в произведениях основателей ноосферологии и

русских космистов, хотя делали они свои выводы с оговорками, подчеркивая, что человек сможет выполнить возложенную судьбой великую ноосферную миссию только в том случае, если перестроит свое мышление.

Однако, есть ряд ученых, считающих, что роль человека в биосфере антипрогрессивна вообще. Человек “разумный” *Homo sapiens*, появившийся примерно 100 тыс. лет назад, к нашему времени вышел из рамок биологического вида и явился источником нового организационного планетарного кризиса [45]. Другие исследователи подчеркивают, что человеческая популяция нарушила иерархический порядок, превысив «нормальную» численность биологической популяции в сотни раз [21;46]. В результате человек стал сверхвидом, опрокидывающим трофическую пирамиду: он потребляет первичной биологической продукции в сотни раз больше, чем ему уготовано как виду, находящемуся на вершине пирамиды. В этом решающую роль сыграла техносфера – система, несовместимая с биосферой в её нынешнем виде. Ресурсоемкость техносферы выросла просто мгновенно, всего за сотню-другую лет. Как подчеркивает А.В. Казанский [45], человек бездумно вторгается в бесконечно сложную структуру и организацию Геи, нарушая ее топологию, в которой малое и большое, часть и целое одинаково важны и находятся в состоянии непрерывного циклического взаимоперехода. Человек создал свою линейную иерархию ценностей, став на вершине ее как диктатор, царь и бог. В результате, подчеркивает этот автор, можно ожидать достойный ответ греческой богини Геи на эти бессознательные и самоубийственные действия человечества. Очевидно, необходимо заключение общественного договора об ограничении жителями планеты своих потребностей, о необходимом минимуме и разумном максимуме потребления материальных благ. В конечном итоге преодоление кризиса лежит на пути нравственного совершенствования людей.

С этими взглядами, подчас противоречивыми и крайними, необходимо знакомить студентов, находя вместе с ними приемлемый вариант решения данной антиномии.

7. Глобальные изменения. Землеведческие аспекты ноосферного развития. После сказанного выше читатель подготовлен к возможности корректировки путей развития географической оболочки. С 90-х гг. XX века человечество осознало возможность управления планетной окружающей средой – тем более, что к этому времени были построены глобальные модели биосферы и географической оболочки: имитационные, математические, кибернетические, а в конце прошлого века – натурные («Биосфера-2», «Биосфера-3»). Барометром, позволяющим судить о тенденциях этих изменений в социальном сознании, является телевидение: в познавательных программах землеведческим вопросам уделяется всё более пристальное внимание, причём растёт место всё более фантастических предположений и объяснений (например, упоминавшиеся выше представления Дж. Лавлока).

Усложнение техносферы, идущее по экспоненте, значительно увеличило вероятность аварий и природных катастроф, а также их взаимодействие и взаимоусиление. Выявлена роль случайностей, определяющих большую долю риска. Возникло общество риска, в котором тесно переплетаются природные, технические и социальные риски. На протяжении жизни одного поколения совершаются события, которые раньше занимали несколько столетий. В развитии

общества возникли проблемы, которые, если они не будут решены при участии всех стран мира, грозят гибелью цивилизации на Земле. Землеведение отвечает на некоторые важные вопросы этого плана, намечает пути решения некоторых из них.

Выводы

Главная задача современного землеведения – дать целостное представление о приповерхностной оболочке земного шара на базе современных представлений о самоорганизации земных систем. Курс ориентирует на бережное отношение к земной природе, демонстрирует опасности, связанные с неосторожным разрушением тонких механизмов геосистемных связей. В определённых отношениях землеведение берёт на себя функции натурфилософии, закладывая в сознание студентов навыки мыследействия для понимания природы земной поверхности как составной части эволюционирующего Космоса. Курс выполняет мировоззренческие, естественнонаучные и социально-гуманистические функции:

- мировоззренческие: Земля — наш общий дом — является сложной самоорганизующейся системой, сложившейся и функционирующей по своим законам; нарушение этих законов чревато разрушением системы - среды обитания человечества;

- естественнонаучные: раскрытие совокупности взаимодействий физических, химических, биологических и геологических процессов, их интеграции с процессами формирования и функционирования человеческого общества, описание процессов интеграции объектов, разнохарактерных по пространственно-временным и вещественно-энергетическим свойствам;

- социально-гуманистические: способствовать через знание основных закономерностей структуры и функционирования географической оболочки — биосферы сохранению и улучшению условий жизни человечества.

Подстилая преподавание частных географических дисциплин (геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, океанологии, почвоведения, биогеографии, ландшафтоведения), землеведение служит их методологической основой. Оно дает возможность рассмотрения этих предметов, во-первых, с точки зрения понимания теснейших взаимодействий всех частей земной поверхности, во-вторых, понимания геосистем как саморазвивающихся объектов, где недостаточно использования простых причинно-следственных отношений: необходим анализ круговых взаимодействий с положительными и отрицательными обратными связями. Это, в свою очередь, ставит задачу совершенствования географического и экологического образования за счет освоения математического аппарата синергетики. Учебный курс настраивает начинающих географов на использование математического моделирования и ГИС-технологий, постижение законов самоорганизации земных систем.

Таким образом, землеведение в 80–90-е годы XX века постепенно приобрело характер учения о географической оболочке как глобальной среде человеческого общества; как системе взаимодействий геосфер между собой и с окружением, целостной самоорганизующейся природной системы, которая частично прямо или опосредованно управляется человеком.

Литература

1. Броунов П.И. Курс физической географии. СПб.: К.Л. Риккер, 1910. VIII. 543 с.
2. Григорьев А.А. Опыт аналитической характеристики состава и строения физико-географической оболочки земного шара. Л.–М., 1937. 68 с.
3. Краснов А.Н. Курс землеведения. СПб.: Тип. Тренке и Фюсно, 1909. XVI. 989 с.
4. Крубер А.А. Общее землеведение. М.-Л.: Учпедгиз, 1938. 469 с.
5. Калесник С.В. Основы общего землеведения. М.: Учпедгиз, 1947. 386 с.
6. Калесник С.В. Общее землеведение. М.: Учпедгиз, 1955. 312 с.
7. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. М.: Мысль, 1970. 283 с.
8. Кондратьев К.Я., Виноградов Б.В. Космические методы землеведения. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 191 с.
9. Физическая география Мирового океана / Ред. К.К. Марков. Л.: Наука, 1980. 363 с.
10. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира. Том 2. Книга 1. М.: ИГ РАН, 1997. 264 с.
11. Флоренский К.П., Базилевский А.Т. и др. Очерки сравнительной планетологии / Под ред. В. Л. Барсукова. М.: Наука, 1981. 326 с.
12. Геренчук К.И., Боков В.А., Черванев И.Г. Общее землеведение. М.: Высшая школа, 1984. 256 с.
13. Черванев И.Г., Боков В.А. Землеведение: история, методология, учение о географической оболочке: Учебное пособие. Харьков: ХГУ, 2003. 148 с.
14. Боков В.А., Селиверстов Ю.П., Черванев И.Г. Общее землеведение. Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 1998. 268 с.
15. Багров М.В., Боков В.О., Черваньов И.Г. Землезнавство. К.: Либідь, 2000. 464 с.
16. Будыко М.И. Глобальная экология. М.: Мысль. 1977. 327 с.
17. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера: Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. М.: Наука, 1985. 271 с.
18. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. М., 1991. 445 с.
19. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Савиных В.П. Перспективы развития цивилизации: многомерный анализ. М.: ЛОГОС, 2003. 240 с.
20. Meadows D, Meadows D., Randers J., Behrens W. Limits to Growth. 1972. 205 pp.
21. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Лосев К.С. Земля в опасности (концептуальные аспекты региональной и глобальной экологии в контексте Второй конференции ООН по окружающей среде и развитию) // Известия Русского географического общества. 1992. Вып. 4. С. 4–17.
22. Казанский А.Б. Феномен Геи Джеймса Лавлока // Экогеософский альманах. 2000. № 2. С. 4–21. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://freeref.ru/wievjob.php?id=450672>
23. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль, 1976. 367 с.
24. Ретеюм А.Ю. Периодические возмущения окружающей среды, прогнозирование и планирование // Экологическое планирование и управление. 2007. № 4. С.4–13.

25. Леонов Е.А. Космос и сверхдолгосрочный гидрологический прогноз. СПб. Алетейя, 2010. 352 с.
26. Арманд А.Д. Проблемы естественнонаучного мировоззрения. Краткий курс лекций. М.: Издательство РОУ, 1996. 68 с.
27. Назаретян А.П. Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории. М., 2004. 284 с.
28. Молчанов А.В. Развитие теории С.П. Капицы. Население Земли как растущая иерархическая сеть. 2006. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hyperbolic-growth.ru/#s>
29. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Арис-пресс, 2004. 574 с.
30. Айзатуллин Т.А., Лебедев В.Л., Хайлов К.М. Океан. Активные поверхности и жизнь. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 192 с.
31. Каттерфельд Г.Н. Лик Земли и его происхождение. М.: Географгиз, 1962. 274 с.
32. Holdridge L.R. Determination of world plant formations from simple climatic data // Science. 1947. 105. P. 367–368.
33. Григорьев А.А., Будыко М.И. О периодическом законе географической зональности // Доклады АН СССР. 1956. Т.110(1). С. 129–132.
34. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1965. 328 с.
35. Ретейом А.Ю. Земные миры. М.: Мысль, 1988. 268 с.
36. Костицин В.А. Эволюция атмосферы, биосферы и климата. М.: Наука, 1984. 94 с.
37. Моисеев Н.Н. Комментарии к «Эволюции атмосферы» // Костицин В.А. Эволюция атмосферы, биосферы и климата. М.: Наука, 1984. С. 46–96.
38. Сергин В.Я., Сергин С.Я. Системный анализ проблемы больших колебаний климата и оледенения Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 279 с.
39. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 252 с.
40. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. М.: Наука, 1988. 260 с.
41. Черванев И.Г. Самоорганизация рельефа земной поверхности // Физическая география и геоморфология. 1988. Вып. 35. С. 45–51.
42. Черванев И.Г., Боков В.А., Тимченко И.Е. Геосистемные методы управления природной средой. Харьков, 2005. 128 с.
43. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Жизнь неживого с точки зрения синэргетики // Самоорганизация и динамика геоморфосистем. Материалы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. С.3–14.
44. Поздняков А.В. К теории спонтанной самоорганизации сложных структур // Самоорганизация и динамика геоморфосистем. Материалы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. С.30–43.
45. Казанский А.Б. Биосфера и человечество как конфликтующие когнитивные системы // Труды Второй международной конференции по когнитивной науке. 2006. Т.1. С. 290–291.
46. Лосев К.С. Мифы и заблуждения в экологии // Зеленый мир, 2010. № 5–6.

V.A. Bokov¹,
I.G. Chervanyov²

The role of the geosciences in higher geographical and environmental education

¹V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Research and Education Center Noospherology and Sustainable Noospheric Development, Taurida academy, Simferopol, Russian Federation
e-mail: vbokov@mail.ru
V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
e-mail: chervanyov@ukr.net

Training on geographical departments in universities begin with a course of "Earth science". Its object of study is a holistic self-organizing natural system – landscape geosphere, which is the global environment of human society. In the formation of ideas about the landscape geosphere a large contribution was made by B. Varenius, A. Humboldt, K. Ritter, P. I. Brounov, A. N. Krasnov, V. I. Vernadsky, A. A. Grigoriev. The modern understanding of earth Sciences, as the science of landscape geosphere, associated with S. V. Kalesnik (40-50-ies of XX century). A new stage of development of the Geosciences began in the 70-ies, when using space vehicles, research vessels and polar stations have intensified the study of the Earth's surface, especially to oceans and Polar Regions.

A new stage of development of the Geosciences began in the 70-ies, when using space vehicles, research ships and polar stations have intensified the study of the Earth's surface, especially to oceans and Polar Regions.

The main task of earth science is to give a holistic view of the shell surface of the globe based on modern ideas of self-organization of the earth's systems. Earth science as a methodological basis of component geography courses (geomorphology, climatology and meteorology, hydrology, Oceanography, soil science, biogeography). The training course includes the following topics: 1. Sources of knowledge and methods of the Geosciences. 2. The Earth in Space. 3. The composition and structure of the landscape geosphere. 4. Dynamics of the landscape sphere. 5. The development of the landscape sphere. 6. People in a landscape geosphere. 7. Global change. Earth science and noosphere development.

The course focuses on respect for earth's nature, demonstrates the dangers of careless destruction of delicate mechanisms of geosystem connections. In some respects, the Earth science discharge the functions of natural philosophy, laying in the minds of students skills understanding the nature of the earth's surface as an integral part of the evolving Cosmos. The course fulfills the philosophical, natural-scientific and socio-humanistic functions:

- philosophical: Earth is our common home — is a complex self-organizing system, established and functioning according to its own laws; violation of these laws is fraught with the destruction of the system;

- natural science: the revelation of the totality interactions of physical, chemical, biological and geological processes, their integration with the processes of formation and functioning of human society, a description of the processes of integration objects, diverse in space - time and substance and energy characteristics;

- socio-humanistic: to contribute through knowledge of the basic regularities of structure and functioning of the landscape sphere to preserve and improve the living conditions of mankind.

Earth science serves as methodological basis of component courses: geomorphology, climatology and meteorology, hydrology, oceanography, soil science, biogeography. It gives the possibility of considering these subjects, first, from the point of view understanding the close interactions of all parts of the earth's surface, secondly, the understanding of geosystems as self-developing sites where there is insufficient use of simple causal relations needs analysis of circular interactions with positive and negative feedbacks. This, in turn, poses a challenge to improve geographic and environmental education through the development of the mathematical apparatus of synergetics. Training course beginners configures geographers on the use of mathematical modeling and GIS technologies, understanding the laws of self-organization of the earth's systems.

Keywords: interdisciplinary research projects, coordination of innovative strategy in the conditions of the globalized world, efficiency of activity of the Crimean higher education institutions, optimization of noosphere stability of the region

References

1. Brounov P.I. Kurs fizicheskoj geografii. SPb.: K.L. Rikker, 1910. VIII. 543 s.
2. Grigor'ev A.A. Opyt analiticheskoj harakteristiki sostava i stroenija fiziko-geograficheskoj obolochki zemnogo shara. L.–M., 1937. 68 s.
3. Krasnov A.N. Kurs zemlevedenija. SPb.: Tip. Trenke i Fjusno, 1909. XVI. 989 s.
4. Kruber A.A. Obshee zemlevedenie. M.-L.: Uchpedgiz, 1938. 469 s.
5. Kalesnik S.V. Osnovy obshhego zemlevedenija. M.: Uchpedgiz, 1947. 386 s.
6. Kalesnik S.V. Obshee zemlevedenie. M.: Uchpedgiz, 1955. 312 s.
7. Kalesnik S.V. Obshie geograficheskie zakonomernosti Zemli. M.: Mysl', 1970. 283 s.
8. Kondrat'ev K.Ja., Vinogradov B.V. Kosmicheskie metody zemlevedenija. L.: Gidrometeoizdat, 1971. 191 s.
9. Fizicheskaja geografija Mirovogo okeana / Red. K.K. Markov. L.: Nauka, 1980. 363 s.
10. Atlas snezhno-ledovyh resursov mira. Tom 2. Kniga 1. M.: IG RAN, 1997. 264 c.
11. Florenskij K.P., Bazilevskij A.T. i dr. Oчерki sravnitel'noj planetologii / Pod red. V. L. Barsukova. M.: Nauka, 1981. 326 s.
12. Gerenchuk K.I., Bokov V.A., Chervanev I.G. Obshee zemlevedenie. M.: Vysshaja shkola, 1984. 256 s.
13. Chervanev I.G., Bokov V.A. Zemlevedenie: istorija, metodologija, uchenie o geograficheskoj obolochke: Uchebnoe posobie. Har'kov: HGU, 2003. 148 s.
14. Bokov V.A., Seliverstov Ju.P., Chervanev I.G. Obshee zemlevedenie. Sankt-Peterburg: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 1998. 268 s.
15. Bagrov M.V., Bokov V.O., Chervan'ov I.G. Zemleznavstvo. K.: Libid', 2000. 464 s.
16. Budyko M.I. Global'naja jekologija. M.: Mysl'. 1977. 327 s.
17. Moiseev N.N., Aleksandrov V.V., Tarko A.M. Chelovek i biosfera: Opyt sistemnogo analiza i jeksperimenty s modeljami. M.: Nauka, 1985. 271 s.
18. Sorohtin O.G., Ushakov S.A. Global'naja jevoljucija Zemli. M., 1991. 445 s.
19. Kondrat'ev K.Ja., Krapivin V.F., Savinyh V.P. Perspektivy razvitija civilizacii: mnogomernyj analiz. M.: LOGOS, 2003. 240 s.

20. Meadows D, Meadows D., Randers J., Behrens W. Limits to Growth. 1972. 205 pp.
21. Gorshkov V.G., Kondrat'ev K.Ja., Losev K.S. Zemlja v opasnosti (konceptual'nye aspekty regional'noj i global'noj jekologii v kontekste Vtoroj konferencii OON po okružhajushhej srede i razvitiju) // Izvestija Russkogo geograficheskogo obshhestva. 1992. Vyp. 4. S. 4–17.
22. Kazanskij A.B. Fenomen Gei Dzhejmsa Lavloka // Jekogeosofskij al'manah. 2000. № 2. S. 4–21. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://freeref.ru/wievjob.php?id=450672>
23. Chizhevskij A.L. Zemnoe jeho solnechnyh bur'. M.: Mysl', 1976. 367 s.
24. Retejum A.Ju. Periodicheskie vozmushhenija okružhajushhej sredy, prognozirovanie i planirovanie // Jekologicheskoe planirovanie i upravlenie. 2007. № 4. S.4–13.
25. Leonov E.A. Kosmos i sverhdolgosrochnyj gidrologicheskij prognoz. SPb. Aletejja, 2010. 352 s.
26. Armand A.D. Problemy estestvennonauchnogo mirovozzrenija. Kratkij kurs lekcij. M.: Izdatel'stvo ROU, 1996. 68 s.
27. Nazaretjan A.P. Civilizacionnye krizisy v kontekste universal'noj istorii. M., 2004. 284 c.
28. Molchanov A.V. Razvitie teorii S.P. Kapicy. Naselenie Zemli kak rastushhaja ierarhicheskaja set'. 2006. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.hyperbolic-growth.ru/#s>
29. Vernadskij V.I. Biosfera i noosfera. M.: Aris-press, 2004. 574 s.
30. Ajzatullin T.A., Lebedev V.L., Hajlov K.M. Okean. Aktivnye poverhnosti i zhizn'. L.: Gidrometeoizdat, 1979. 192 s.
31. Katterfel'd G.N. Lik Zemli i ego proishozhdenie. M.: Geografiz, 1962. 274 s.
32. Holdridge L.R. Determination of world plant formations from simple climatic data // Science. 1947. 105. R. 367–368.
33. Grigor'ev A.A., Budyko M.I. O periodicheskom zakone geograficheskoy zonal'nosti // Doklady AN SSSR. 1956. T.110(1). S. 129–132.
34. Isachenko A.G. Osnovy landshaftovedenija i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie. M.: Vysshaja shkola, 1965. 328 s.
35. Retejum A.Ju. Zemnye miry. M.: Mysl', 1988. 268 s.
36. Kosticin V.A. Jevoljucija atmosfery, biosfery i klimata. M.: Nauka, 1984. 94 s.
37. Moiseev N.N. Kommentarii k «Jevoljucii atmosfery» // Kosticin V.A. Jevoljucija atmosfery, biosfery i klimata. M.: Nauka, 1984. S. 46–96.
38. Sergin V.Ja., Sergin S.Ja. Sistemnyj analiz problemy bol'shij kolebanij klimata i oledeneniya Zemli. L.: Gidrometeoizdat, 1978. 279 s.
39. Budyko M.I. Klimat v proshlom i budushhem. L.: Gidrometeoizdat, 1980. 252 s.
40. Armand A.D. Samoorganizacija i samoregulirovanie geograficheskijh sistem. M.: Nauka, 1988. 260 s.
41. Chervan'ev I.G. Samoorganizacija rel'efa zemnoj poverhnosti // Fizicheskaja geografija i geomorfologija. 1988. Vyp. 35. S. 45–51.
42. Chervan'ev I.G., Bokov V.A., Timchenko I.E. Geosistemnye metody upravlenija prirodnoj sredoj. Har'kov, 2005. 128 s.
43. Knjazeva E.N., Kurdjumov S.P. Zhizn' nezhivogo s tochki zrenija sinjergetiki // Samoorganizacija i dinamika geomorfosistem. Materialy HHVII Plenuma Geomorfologicheskijh komissii RAN. Tomsk: Izd-vo Instituta optiki atmosfery SO RAN, 2003. S.3–14.

44. Pozdnjakov A.V. K teorii spontannoj samoorganizacii slozhnyh struktur // Samoorganizacija i dinamika geomorfosistem. Materialy HHVII Plenuma Geomorfologicheskoj komissii RAN. Tomsk: Izd-vo Instituta optiki atmosfery SO RAN, 2003. S.30–43.
45. Kazanskij A.B. Biosfera i chelovechestvo kak konfliktujushhie kognitivnye sistemy // Trudy Vtoroj mezhdunarodnoj konferencii po kognitivnoj nauke. 2006. T.1. С. 290–291.
46. Losev K.S. Mify i zabluzhdenija v jekologii // Zelenyj mir, 2010. № 5–6.

Поступила в редакцию 15.06.2015г.