

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В современном земледелии, являющемся фундаментом наук о Земле, произошли существенные сдвиги в сторону комплексного освоения результатов дистанционных зондирований, моделирования и прогнозирования. Благодаря этому, улучшилась фактографическая обеспеченность научных положений, которые раньше носили натурфилософский характер. Также усилилась позиция земледелия как учения о географической оболочке–биосфере – научной основы глобальной экологии. Эти обстоятельства заставляют менять и содержание, и направленность, и стиль обучения земледелию в университете в новом инновационном взаимодействии в ячейке образовательной системы «преподаватель–студент».

В статье излагается собственный опыт постановки и преподавания университетского курса, а также участия авторов в разработке четырех изданий курса для географов, экологов, метеорологов и климатологов Украины и России. Показано, как в изложении курса впервые представлены новейшие научные данные.

Курс 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 и располагает значительным инновационным потенциалом.

Ключевые слова: земледелие, географическое образование, географическая оболочка, самоорганизация геосистем, глобальные изменения, человечество в географической оболочке, географическое образование, инновационный потенциал.

І.Г. Черваньов, В.О. Боков. ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЗЕМЛЕЗНАВСТВА В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ. У сучасному землезнавстві, яке є фундаментом наук про Землю, на часі суттєві зміни у бік комплексного використання результатів дистанційних зондувань, моделювання та прогнозування. Завдяки цьому, покращилась фактографічна база наукових положень, які досі мали натурфілософський характер. Також поглибилась позиція землезнавства як вчення про географічну оболонку–біосферу, яке є науковим підґрунтям глобальної екології. Ці обставини примушують змінювати як зміст і спрямованість викладання в університеті основ землезнавчих знань, так і стиль опанування предметом у новій, інноваційній взаємодії важливої коміррки освітньої системи «викладач–студент».

У статті наведено власний досвід постановки й викладання університетського курсу, а також участі авторів у розробці чотирьох видань курсу для географічних, екологічних, метеорологічних та кліматологічних спеціальностей університетів України та Росії. Показано, як у викладанні курсу уперше використано новітні наукові дані. Курс виконує найважливіші світоглядні, природничо–наукові та соціально–гуманістичні функції, пересвідчуючи, що знання основних закономірностей структури та функціонування географічної оболонки–біосфери сприяє збереженню й покращенню умов життя людства і має значний інноваційний потенціал.

Ключові слова: землезнавство, географічна оболонка, географічна освіта, самоорганізація геосистем, глобальні зміни, людство у географічній оболонці, інноваційний потенціал географії та геоєкології.

Постановка проблемы. Термин «Земледелие» был введён в науку немецким географом Карлом Риттером в середине XIX века [1]. Вещество, наполняющее пространство, география рассматривает, – как писал Риттер, – "не по его составу, не по формам и свойственным ему силам, не по естественным законам. Это дело наук естественных, физики и химии. Она исследует его по свойствам, сферам и законам его распространения на земле, – о чем те науки разве случайно упоминают, – по явлениям, проистекающим из его земных сочетаний, и в связи с его положением, видами, формами, с числом, величиною и расстояниями", – так он характеризовал земледелие. В те же годы Александр фон Гумбольдт опубликовал фундаментальную 6–томную работу «Космос» [2], обобщив в ней представления античных натурфилософов о небе и Земле, а также свои личные исследования взаимодействия доступных в то время земных процессов, включая роль человека: «Общие взгляды возвышают понятие о достоинстве и величии природы, они действуют на дух, очищая и успо-

каивая его; они как бы соглашают «раздор стихий», находя законы их...» ([2], с. 14). Взгляды К. Риттера и А. Гумбольдта стали канвой земледелия на последующее столетие.

Но только в XX ст. земледелие обрело собственный горизонт исследования. Сначала это были фундаментальные работы климатологов В.П. Кеппена и В.И. Воейкова, основы генетического почвоведения В.В. Докучаева, в особенности формулирование им закона мировой зональности (1899). Затем основы учения о биосфере В.И. Вернадского и, в особенности, фундаментальное понятия физико–географической оболочки (и физико–географической среды), а также единого физико–географического процесса как интегратора частных динамических состояний геосфер. «В основе современного понимания сущности физической географии лежит представление о физико–географической среде – о физико–географической оболочке земного шара – как о целостном явлении природы» ([3], с. 4; выделено авторами). Представления о физико–географической оболочке земного шара со вре-

менем (с 50-х гг. XX ст.) вошло в учебники С.В. Калесника [4,5] в качестве натурального объекта и научного предмета землеведения – географической оболочки Земли. В этих и последующих работах ведущее место было отведено закономерностям строения и организации географической оболочки как целостной системы. Специально им было посвящено его же учебное пособие «Общие географические закономерности Земли» [6]. Таким образом, начиная с С.В. Калесника, укоренившимся становится представление о том, что географическая оболочка является объектом изучения землеведения. Другие, более частные объекты – геосферы Земли – стали вспомогательными для познания целостности географической оболочки, которая до того времени постулировалась натурфилософски из-за отсутствия доказательной базы знаний. Примерно в таком виде эти важные понятия до сих пор «блуждают» в школьной географии.

Такое понимание землеведения, сформулированное в середине XX века, стало базовым для решения многих важных научных и практических задач. Этот этап эволюции землеведения закрепился и в науке, и в преподавании дисциплины в высшей школе изданием монографий и атласов [7–9], которые практически полностью были посвящены географической оболочке или только Мировому океану – самой обширной «Таласса инкогнита» части земной поверхности.

Новый виток развития научного землеведения начался в 70-е годы XX века, когда возникла сравнительная планетология, позволившая сопоставить развитие планет и их оболочек между собой и с Землёй. Это послужило толчком к тому, чтобы попытаться понять, чем объясняется такая богатая специфика земной поверхности, которую удалось к тому времени обозреть в целом с помощью космических аппаратов, исследовательских кораблей и полярных станций. Активизировалось глубокое научное познание поверхности Земли, впервые составлен 6-томный Атлас Мирового океана, расширилось изучение толщи вод Мирового океана, а также полярных районов [10,11]. Это позволило приобщить к потенциалу землеведения знания о неизвестных до сих пор 2/3 её поверхности и глубинном их строении – вплоть до тектоники и морфологии океанического дна, а также понять роль полярных шапок в глобальном тепло- и массообмене. Таким образом, уже на протяжении почти столетия научное землеведение постепенно покидает сонм натурфилософии и приобретает черты комплексной современной науки, которая может быть причастна к решению актуальнейших для человечества глобальных геоэкологических проблем.

Новый большой и систематический научный материал, вкупе с новейшими представлениями о синергетике природных систем, актуальными геоэкологическими задачами анализа и предотвращения глобальных изменений, обусловил необходимость иного – более ёмкого и, главное, самостоятельного взгляда на географическую оболочку как главный предмет преподавания основ наук о Земле в университете. Этому вопросу посвящается данная статья.

История вопроса. Первые преднаучные обобщения были сделаны в Древней Греции на базе логических рассуждений и простейших расчетов. Античный период формирования знаний об окружающем человека мире характеризовался большим вниманием натурфилософов к вопросам землеведческого характера: гео- и гелиоцентрическая системы мира, форма, размеры и движения Земли, представления о поясах освещения, климатах и условиях обитания на далеких землях и др. [12]. В XVII в. Б. Варениус в своей «Всеобщей географии» описал «земноводный шар» включая все сферы планеты (твёрдую с организмами, водную и воздушную) и предложил рассматривать его 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 в учебнике «Курс физической географии» [13].

В российских университетах учебный курс «Общее землеведение» был введён в конце XIX в. Первый учебник, в котором определялась структура этой дисциплины, был издан в Харькове профессором А.Н. Красновым [14] в четырёх книгах (1895–1898). Он подчёркивал черты научного землеведения, отличающие его от «старой» географии, в частности, в успешном 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 университетах и излагался в учебниках примерно в таком же методологическом ключе.

Цель статьи: показать новое содержание учебного предмета, опираясь на геоданные космического землеведения, географии Мирового океана и на методологию синергетики, чтобы обеспечить современный уровень познания географической оболочки – среды обитания человечества – и придать направленности и изложению этого курса инновационный характер.

Задачи: – дать целостное представление о географической оболочке на базе современной концепции самоорганизации сложных систем;

– привлечь к изложению курса новую информацию, полученную с применением космических зондирований, высоких ГИС–технологий и моделирования;

– изложить на современном уровне вопросы динамики, организации и управления географической оболочкой и сложными геосистемами;

– показать перспективы землеведения в решении актуальных проблем глобальной экологии и устойчиво–ноосферного развития.

Землеведческие знания служат методологической основой компонентных географических дисциплин (геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, океанологии, почвоведения, биогеографии). Благодаря этому курсу, начинающие географы и экологи с самого начала овладения специальностью настраиваются на постижение и использование законов самоорганизации земных систем, в т. ч. с применением результатов и возможностей моделирования и ГИС–технологий.

Курс выполняет важнейшие мировоззренческие, естественнонаучные и социально–гуманистические функции, показывая, что знание основных закономерностей структуры и функционирования географической оболочки способствует сохранению и улучшению условий жизни человечества, а в настоящее время, в связи с заметным интересом к глобалистике, Космосу и поискам новых небесных тел, располагает значительным инновационным потенциалом.

Опыт разработки и преподавания. Авторы этой статьи являются соавторами трёх учебников, изданных для нескольких специальностей университетов России и Украины [15,16,17], 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. Наиболее полным является последнее издание. В нем, в отличие от всех предыдущих учебников землеведения, авторы отказались от объектного похода (т.е. членения географической оболочки по научным объектам) и придали изложению проблемный характер, что избавило учебный курс от традиционного противопоставления природоцентрического и антропоцентрического видений мира.

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 географической науки вообще.

Главная задача землеведения – дать целостное представление о приповерхностной оболочке земного шара как обители человечества 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 взаимодействия природы и общества [18–20].

Сложилось следующие разделы учебного курса.

1. Источники знаний и методы землеведения. Хотя в пределах этого курса нет возможности затронуть все аспекты получения географических знаний, но некоторые ключевые источники должны быть даны. Студенты уже в самом начале научаются тому, 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 только факты и знания, но и сами способы получения знаний.

От анализа отдельных, разрозненных пространством и временем фактов обучающиеся переходят к эмпирическим и теоретическим обобщениям, анализируя их последствия, а также прогнозы. Всё более широко используются не только упомянутые выше физико–географические атласы, но и разнообразные визуализации сканирования земной поверхности и картографические методы. Все изложение дальнейшего материала происходит сквозь призму обращения к соответствующим методам исследования.

Большое «прорывное» значение имеет использование в университетском курсе возможностей геотехнологий и ГИС–моделирования, благодаря чему уже практически нет ограничений в пространственных масштабах познания, визуализации крупномасштабных атмосферных и океанических процессов, измерения составляющих энергетического баланса и мониторинге глобальных изменений. Как результат – всё более глубокое и обоснованное развитие моделирования и включение в сферу рассмотрения известных глобальных моделей: «ядерной зимы», пределов роста, биосферной регуляции и др. [21–23].

2. *Земля в Космосе*. Уже в середине XX века А.Л. Чижевским в его пионерной работе «Земное эхо солнечных бурь» [24] было показано значение солнечной активности в динамике процессов в географической оболочке, что впоследствии нашло подтверждение в многочисленных исследованиях, посвященных этому и близким вопросам [25].

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. Эволюция Земли и географической оболочки при этом рассматривается как часть космогенеза и одна из основ биогенеза. Таким образом, Земля представляется ему частью процесса универсальной эволюции Вселенной.

3. *Состав и структура географической оболочки*. Приходится концентрировать внимание обучающихся на том, что по составу и способам организации географическая оболочка очень разнообразна, но закономерна, и по своей обширности и колоссальной (не охватываемой воображением и научным методом) длительности существования, не имеет аналогов среди объектов изучения и не познаваема сложившимся научно-методическим аппаратом естественных наук. Существенной структурной особенностью географической оболочки является ее контактность – положение на стыке Земли и Космоса. В функциональном отношении она открытая система, значит, традиционно постулируемые начала термодинамики к ней применимы только с оговорками (ключевое понятия термодинамической энтропии и утверждение «тепловой смерти», в частности). На локальном уровне, в контактных зонах имеют место сгущения или пленки жизни, по В.И. Вернадскому [27], а позднее этот вопрос детально рассмотрели Т.А. Айзатуллин с соавторами [28]. 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 – даже в социальной эволюции.

В размещении материков и океанов, горных систем и океанических впадин наблюдаются проявления критических параллелей и меридианов, связанных, по Г.Н. Каттерфельду [30], с неравномерным вращением планеты. В курсе излагаются теории развития литосферы и земной ко-

ры, прежде всего тектоники литосферных плит, гипотез контракции, расширяющейся Земли и др.

В курсе авторами показывается, как сочетание геолого-геоморфологических и зонально-климатических факторов приводит к формированию сложной пространственной иерархической картины геосистемной организации географической оболочки. Для ее отображения в обучении используются модели идеальной зональности и высотной поясности, сформулирован периодический закон географической зональности Григорьева-Будыко [31], модель нуклеарных геосистем Ретеюма [32] и др. новейшие достижения географической и смежных наук.

4. *Динамика и самоорганизация*. При изучении этих трудных и достаточно новых для вчерашнего школьника вопросов задача преподавателя – показать обучающимся, как именно геосферы, обладая целостностью, взаимодействуют между собой круговоротами твердого вещества, воды, энергии, органического вещества. В земледовении разработаны модели балансов вещества и энергии, причем выявлены как замкнутые, так и незамкнутые ветви круговоротов, что важно для понимания эволюции оболочки как открытой системы. Среди них важное место занимают периодические процессы, которые интересны прежде всего для прослеживания проявлений 11-летних циклов солнечной активности, колебаний уровня водоёмов, но особенно актуальны для объяснения неустойчивости погоды и климата. Здесь же объясняются автоколебания и бифуркации, возникающие в самой географической оболочке и геосистемах, понимание которых необходимо для объяснения явлений самоорганизации – самого грандиозного открытия научного земледовения (напр., объяснение феномена Эль-Ниньо, наступления и отступления ледников и т.п.). Наверное, стоит отметить приоритет в изучении автоколебательных процессов в системе атмосферы, биосферы и климата еще в 30-е годы прошлого века (т.е. в период становления понятия «географическая оболочка» В.А. Костицина ([33], первое издание 1930 г.). Только в 70-е гг. В.Я. Сергин и С.Я. Сергин [34] реализовали подход В.А. Костицина, построив модель колебаний ледников в зависимости от периодических изменений климата, температуры и циркуляции Мирового океана в четвертичный период, чем существенно поколебали традиционные объяснения некоторых глобальных катаклизмов через привлечение внешних факторов. Это важно еще и потому, что в преподавании земледовения неизбежно обращение к актуальной для всего человечества проблеме современного изменения климата: это реакции или же внутрисистем-

ные спонтанности? Здесь важно не поддаваться всеобщему увлечению, например, господствующим в мировой эколопитеке спекулятивным объяснением этого изменения только ростом процентного содержания CO₂, где его всего лишь 1/60 от его наличия во внешних геосферах. Необходимо всё время показывать, что другие факторы, например, загрязнение поверхности Мирового океана, не могут не приниматься во внимание, что следует из системных представлений современного земледения: в долгосрочной перспективе ещё более важен карбонатный цикл углерода, благодаря активности которого саморегулируется содержание CO₂ и в атмосфере, и в океанских водах. Благодаря сочетанию этих факторов, могут происходить спонтанные изменения парникового эффекта. Надо отдавать должное и тому, что в последнее время установлена нелинейность географических процессов, что усложняет применение причинно-следственных отношений.

Свойства самоорганизации, т.е. способность сохранять, восстанавливать и даже совершенствовать свою структуру, которые установлены в неживых земных системах, имеют важнейшее место для понимания и объяснения причин возрастания числа экстремальных состояний геосистем разной иерархической размерности [35,36].

К сожалению, усвоение студентами описанных динамических режимов вызывает определенные трудности, связанные с недостаточным знанием математического аппарата, который используется для описания процессов самоорганизации и обратных связей. В некоторой степени их понимание облегчается ещё одним учебным пособием авторов, разработанным совместно с кибернетиком И.Е.Тимченко, специализирующимся в этой научной сфере [37].

5. *Развитие географической оболочки.* К настоящему времени произведена расшифровка длительной (более чем четырехмиллиардной) истории развития Земли. Установлено (см. [20,21]), что развитие Земли, приповерхностной оболочки и человечества идет с ускорением. Это видно даже по геохронологической шкале, в которой длительность геологических эр и периодов – основных систем геологической истории – сокращается во времени, особенно в историческое время.

Студентам неизменно бывает интересно, каким образом некоторым учёным удалось перебраться 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 [39]. 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, а также физическом, информационном и других отношениях, как это, например, пытался сделать известный физик Э. Шредингер [40]).

В любой науке большое место занимает причинно-следственный анализ. В постнеоклассической науке, куда мы относим современное земледение, установлена многозначность причинно-следственных отношений. На этой основе, происходит постепенный отказ от господства однозначного лапласовского детерминизма, который преобладает в технических областях экологии, где всё оценивается однозначно: «причина > следствие»; «мероприятие > улучшение», «загрязнение > реакция» и т.п. Даже экологическая практика убеждает в том, что одни и те же воздействия приводят к разным эффектам и создают даже противоположные следствия в зависимости от внутреннего состояния геосистемы, стадии саморазвития, равновесности-неравновесности текущего состояния и др. обстоятельств, а также их сочетаний. 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 (см. [20]), Земля в своей геологической эволюции пережила ряд критических точек (точек бифуркации), когда ее дальнейшее развитие могло пойти существенно разными путями. Выбор одного из них зависел от малозначительных, на первый взгляд, обстоятельств: полное оледенение, как, например, у Марса, или, наоборот, всё возрастающее разогревание из-за парникового эффекта, даже с испарением океанов, и в последующем – сюжетом безжизненной "горячей" планеты, образцом которой служит Венера. Сходную идею развивает А.Д. Арманд (см. [36]), описывая системы-триггеры, обладающие свойством переключать развитие процесса с одной траектории на другую и возможность случайного выбора одной из нескольких допустимых траекторий в точках бифуркации. Таким образом, если по серьёзному говорить обучающимся о причинах чрезвычайных ситуаций, угрозах глобальных катаклизмов и т. п., то не обходимо отказать от мнимой простоты и ложной очевидности простых отношений в сложной окружающей человека среде – потому что она слишком сложна для здравого смысла.

6. *Человек в географической оболочке.* Эта тема, традиционная начиная с И. Канта, приобрела

рела теперь ряд новых аспектов. Всё чаще пишут о том, что все составляющие эволюции – астрогенез, планетогенез, биогенез, антропогенез были возможны лишь благодаря уникальному стечению чрезвычайно редких и зачастую катастрофических событий. Словно невидимый «зодчий» позаботился и о защите организмов от губительного действия космических излучений и потока метеоритов – Земля окружена своего рода защитными экранами: магнитосферой, ионосферой, озоносферой, атмосферой. Хотя, м. б., это совсем не стечение благоприятных обстоятельств, а лишь приспособление жизни в той форме, какой она нам известна, именно к такой среде? Если так, то понятно, что поиски жизни в известных нам земных формах вряд ли обречены на успех: уникальность Земли во многом объясняет неудачи попыток установить контакты с возможными цивилизациями в Космосе. В изложении предмета и осознании значимости землеведения эта тема – одна из приоритетных.

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 на него судьбой великую ноосферную миссию только в том случае, если перестроит свое мышление. Уже теперь, спустя почти столетие, Б.А. Казанский пишет, в этой связи, о биосфере и человечестве как о конфликтующих когнитивных (мыслящих, творческих) системах [40].

Приходится заочно полемизировать с учёными, которые утверждают, что роль человека в биосфере антипрогрессивна вообще. Мол – де, человек “разумный” *Homo sapiens*, появившийся примерно 100 тыс. лет назад, к нашему времени вышел из рамок биологического вида и явился источником «рукотворного» планетарного кризиса. Другие исследователи подчеркивают, что человеческая популяция нарушила иерархический порядок, превысив «нормальную» численность биологической популяции в сотни раз [41]. Здесь может оказаться плодотворной мысль, что в конечном итоге преодоление кризиса лежит не столько вне человека, сколько в сфере внутренней – нравственного совершенствования людей, о чём поднимают вопрос геософия и геоэтика.

С этими взглядами, подчас противоречивыми и крайними, необходимо знакомить студентов, находя вместе с ними приемлемые варианты разрешения данной антиномии.

7. Инновационный потенциал землеведения. 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 современное общество риска, в котором тесно переплетаются в различных проявлениях 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 может взять на себя ответственность за некоторые важные проблемы этого плана (как, например, предотвращение глобального кризиса) или хотя бы предложить пути решения некоторых из них.

8. Некоторые землеведческие проекты. 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»). Инновации в эти грандиозные проекты составляют несколько миллиардов долларов США! В 2016 г. NASA обещает запустить космический зонд к спутнику Юпитера Европе, опять же в поисках космической жизни. До этого потерпели неудачу подобные предприятия в отношении более близких и доступных небесных тел, но общечеловеческий дух познания не истребит неудачами.

Барометром, позволяющим судить о возрастающем интересе глобального социума к этим проектам циклопического масштаба, являются фантастика и телевидение: несмотря на «колонаучность» этих информационных сигналов, их нельзя игнорировать, помня, что невероятные фантазии писателей не раз оказывались пророчествами, оправдавшими себя. Поэтому в познавательных программах землеведческим вопросам авторами уделяется всё более пристальное внимание, причём растёт место всё более фантастических предположений и объяснений (например, упоминавшиеся выше представления Дж. Лавлока). И это – еще один инновационный потенциал землеведения. Мы намеренно не говорим тут о потенциале управления глобальной окружающей средой в негуманных целях – пусть читатель обращается, если захочет, хотя бы к трудам гениального Н.Теслы или суждениям военных экспертов, которые всё чаще появляются в СМИ.

9. *Землеведческие (геоэкологические) аспекты ноосферного развития.* Все развитие географической оболочки как бы вело к тому, чтобы на определенном этапе появился человек. Его появление ознаменовало, по мнению Терьяра де Шардена и В.И. Вернадского, формирование ноосферы. Учение о ноосфере позволяет и преподавателю, и студенту 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.

Один из авторов последнего из упоминавшихся учебников землеведения Н.В. Багров [42] на протяжении полутора десятилетий разрабатывал концепцию устойчивого развития, залучив в этот процесс потенциал Таврического университета и некоторых других вузов и организаций. Он пришёл к выводу, что человечество, поставив во главу угла своего будущего дома устойчивое развитие как экономическую идиому, по существу, не сформулировало ясной социальной перспективы: ради какого будущего стоит жертвовать настоящим? И предложил концепцию устойчиво-ноосферного развития, которая, по нашему мнению, обеспечивает путь к тому горизонту перспектив, где проступает мир человеческого интеллекта, коллективного разума, и который подчиняет себе будущее. Обобщая современную информацию и заглядывая в будущее, он, приводит одну из бессмертных мудростей Платона, относя её к нашему «завтра»: «... самым безукоризненным образом разрешит эту задачу тот, кто подходит к каждой вещи средствами одной лишь мысли» [43]. Курс землеведения – едва ли не единственный географический предмет, способный насытить эти крылатые откровения выдающихся людей реальным содержанием.

Выводы. Главная задача современного землеведения – дать целостное представление о приповерхностной оболочке земного шара на базе новой объективной информации и современных представлений о самоорганизации земных систем. Курс не только ориентирует на бережное отношение к земной природе, демонстрируя опасности, связанные с неосторожным разрушением тонких механизмов геосистемных связей, но открывает некоторые перспективы решения глобальных проблем средствами ноогенеза, закладывая в сознание студентов навыки мыследействия для понимания природы земной поверхности и возможности управления географическими процессами на ноосферном уровне их понимания. Таким образом, курс выполняет

важные 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.

– «социально-конструктивные»: только став на путь ноосферного развития, можно заместить часть материальных интересов человечества (часто избыточных, но в большой массе – дефицитообразующих) продуктами, возможностями и перспективами «автотрофного человечества» в понимании В.И. Вернадского или устойчиво-ноосферного развития по концепции Н.В. Багрова.

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 сложных объектов, для познания которых недостаточно использования простых причинно-следственных отношений: необходим анализ сложных взаимодействий с положительными и отрицательными обратными связями. Это, в свою очередь, ставит задачу совершенствования географического и экологического образования в целом за счет освоения математического аппарата синергетики. Учебный курс настраивает начинающих географов и геоэкологов на использование математического моделирования и ГИС-технологий, постижение законов самоорганизация 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 окру-

жением, целостной самоорганизующейся природной системы, которая уже частично – прямо или опосредованно – управляется человеком.

Учебный курс показывает, как придать этому процессу целенаправленный осмысленный характер.

Литература

1. Риттер, К. Общее земледование [Текст] : перев. с нем. – М. : изд-во Глазунова. – 1864 – 188 с.
2. Гумбольдт, А. Космос [Текст] : перев. с нем. – М. : ч. 1, 1862; ч. 2, 1862; ч.3, 1863. – 410 с.
3. Григорьев, А.А. Опыт аналитической характеристики состава и строения физико–географической оболочки земного шара [Текст] / А.А. Григорьев. – Л.–М. : Географгиз, – 1937. – 68 с.
4. Калесник, С.В. Основы общего земледования [Текст] : учебник / С.В. Калесник, – М.: Учпедгиз, 1947. – 386 с.
5. Калесник, С.В. Общее земледование [Текст] : учебник / С.В.Калесник. – М. : Учпедгиз, 1955. – 312 с.
6. Калесник, С.В. Общие географические закономерности Земли [Текст] : учебник / С.В. Калесник. – М. : Мысль, 1970. – 283 с.
7. Кондратьев, К.Я. Космические методы земледования [Текст] / К.Я.Кондратьев, Б.В. Виноградов. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 191 с.
8. Физическая география Мирового океана [Текст] / К.К. Марков, ред. – Л. : Наука, 1980. – 363 с.
9. Физико–географический атлас мира [Карты]. – М. : ГУГК, 1964. – 296 с.
10. Атлас Мирового океана В 6–ти т. – М.: ГУГК 1982–1986.
11. Котляков, В.М. (ред.) Атлас снежно–ледовых ресурсов мира [Карты]. – М.: ИГ РАН, 1997. – 264 с.
12. Мукитанов, Н.К. От Страбона до наших дней [Текст] / Н.К. Мукитанов. – М. : Мысль, 1985 – 237 с.
13. Броунов, П.И. Курс физической географии / [Текст] / П.И. Броунов : учебник . – СПб.: К.Л.Риккер, 1910. – VIII. – 543 с.
14. Краснов, А.Н. Курс земледования [Текст] : учебник. – СПб., 1909. – 989 с.
15. Геренчук, К.И. Общее земледование [Текст] : учебник / К.И. Геренчук, В.А. Боков, И.Г. Черванев. – М.: Высшая школа, 1984. – 256 с.
16. Боков, В.А. Общее земледование [Текст] : учебник / В.А. Боков, Ю.П. Селиверстов, И.Г. Черванев. – Санкт–Петербург : Изд–во СПб университета, 1998. – 268 с.
17. Багров, М.В. Землезнаство [Текст] / М.В. Багров, В.О. Боков, И.Г. Черваньов: учебник (для географических и экологических специальностей). – К. : Либідь, 2000. – 464 с.
18. Будыко, М.И. Глобальная экология [Текст] / М.И. Будыко. – М.: Мысль. 1977. – 327 с.
19. Моисеев, Н.Н. Человек и биосфера: опыт системного анализа и эксперименты с моделями [Текст] / Н.Н. Моисеев, В.В.Александров А.М. Тарко – М.: Наука, 1985. – 271 с.
20. Сорохтин, О.Г. Глобальная эволюция Земли [Текст] / О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков. – М., 1991. – 445 с.
21. Кондратьев, К.Я. Перспективы развития цивилизации: многомерный анализ [Текст] / К.Я.Кондратьев, В.Ф. Крапивин, В.П. Савиных.– М.: ЛОГОС, 2003. – 240 с.
22. Медоуз, Д.Х. Пределы роста [Текст] : перев. с англ. / Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Рендерс. – М. : 1991. – 205 с.
23. Горшков, В.Г. Земля в опасности (концептуальные аспекты региональной и глобальной экологии в контексте Второй конференции ООН по окружающей среде и развитию) [Текст] / В.Г. Горшков, К.Я. Кондратьев. К.С. Лосев // Известия Русского географического общества. – Вып. 4. – 1992. – С. 4–17.
24. Чижевский, А.Л. Земное эхо солнечных бурь [Текст] / А.Л. Чижевский. – М. : Мысль, 1976. – 367 с.
25. Леонов Е.А. Космос и сверхдолгосрочный гидрологический прогноз [Текст]. Е.А. Леонов. – СПб.: Алетейя, 2010. – 352 с.
26. Marsh, W.M. Earthscope/ A Physical Geography [Text] : Textbook. – N–Y.: Jon Wilet&sons. – 1987. – 510 p.
27. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера [Текст] / В.И. Вернадский. – М. : Арис–Пресс, 2004. – 574 с.
28. Айзатуллин, Т.А. Океан. Активные поверхности и жизнь [Текст] / Т.А. Айзатуллин, В.Л. Лебедев, К.М. Хайлов. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 192 с.
29. Назаретян, А.П. Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории [Текст] / А.П. Назаретян. – М.: 2004. – 284 с.
30. Каттерфельд, Г.Н. Лик Земли и его происхождение [Текст] / Г.Н. Каттерфельд. – М.: Географгиз, 1962. – 274 с.
31. Григорьев, А.А. О периодическом законе географической зональности [Текст] /А.А. Григорьев, М.И. Будыко // Док. АН СССР. 1956. – Т.110 (1). – С. 129–132.
32. Ретеюм, А.Ю. Земные миры [Текст] / А.Ю.Ретеюм. – М. : Мысль, 1988. – 268 с.
33. Костицин, В.А. Эволюция атмосферы, биосферы и климата [Текст] / В.А. Костицин. – М.: Наука, 1984 . – 94 с. (Оригинальное издание было опубликовано в 1935 году).
34. Сергин, В. Я. Системный анализ проблемы больших колебаний климата и оледенения Земли [Текст] / В.Я. Сергин, С.Я. Сергин. – Л., Гидрометеиздат , 1978. – 279 с.
35. Будыко, М.И. Климат в прошлом и будущем]Текст] / М.И.Будыко. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – 252 с.
36. Арманд, А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем [Текст] / А.Д. Арманд. – М.: Наука, 1988. – 260 с.

37. Черванев, И.Г. Геосистемные основы управления природной средой [Текст] : учебное пособие / И.Г. Черванев, В.А. Боков, И.Е. Тимченко. – Харьков: ХНУ, 2005. – 128 с.
38. Князева, В.Н. Жизнь неживого с точки зрения синергетики [Текст] / Самоорганизация и динамика геоморфосистем: сб. науч. тр. / Материалы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН / В.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – Томск: Изд-во ИО СО РАН, 2003. – С. 3–14.
39. Казанский, А.Б. Феномен Геи Джеймса Лавлока [Текст]. –Сб.: Экогеософский альманах / А.Б. Казанский. – СПб, 2000. – № 2. – С. 4–21.
40. Казанский, А. Б. Биосфера и человечество как конфликтующие когнитивные системы [Текст]. В кн.: Труды Второй международной конференции по когнитивной науке, т. 1 /А.Б. Казанский,– СПб, 2006. – С. 290–291.
41. Поздняков, А.В. К теории спонтанной самоорганизации сложных структур [Текст] / А.В.Поздняков // Сб. науч. тр. “Самоорганизация и динамика геоморфосистем”. – Томск : Изд-во ИО СО РАН, 2003. – С.30–43.
42. Шредингер, Э. Жизнь с точки зрения физика [Текст] : пер. с нем. / Э. Шредингер. – М.: РИМИС, 2009. – 176 с.
43. Лосев, К.С. Мифы и заблуждения в экологии [Текст] / К.С. Лосев // Зеленый мир, 2010 – № 5–6.
44. Арманд, А. Д. Проблемы естественнонаучного мировоззрения [Текст] : краткий курс лекций / А.Д. Арманд. – М.: Издательство РОУ, 1996. – 68 с.
45. Багров, Н.В. Устойчиво–ноосферное развитие региона. Проблемы. Решения [Текст] / Н.В. Багров. – Симферополь: 2010. – 207 с.
46. Платон. Парменид [Текст] / Платон. – М., 1993. – С. 256.